Dr L.-A. FOREST
DE LA FACULTÉ DE PARIS
ANCIEN EXTERNE DES HOPITAUX
MÉDECIN COLONIAL DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS
MÉDECIN SANITAIRE MARITIME
MÉDAILLE DE BRONZE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE

LES MOUSTIQUES

ET

LA FIÈVRE JAUNE

PARIS
Jules ROUSSET
36, Rue Serpente

1903

A MA MÈRE

Hommage de profonde affection.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR P. BROUARDEL

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris,
Membre de l'Académie de Médecine,
Grand-officier de la Légion d'honneur.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS

MONSIEUR LE DOCTEUR LETULLE

Professeur agrégé à la Faculté de médecine,
Médecin de l'hôpital Boucicaut.

MONSIEUR LE DOCTEUR SEVESTRE

Médecin de l'hôpital des Enfants-Malades.

MONSIEUR LE DOCTEUR ROUTIER

Chirurgien de l'hôpital Necker.

MONSIEUR LE DOCTEUR ROQUES

Mêdecin de l'hôpital Bichat.

MONSIEUR LE DOCTEUR WURTZ

Professeur agrégé à la Faculté de médecine,
Médecin de la Maison de retraite des Ménages.

MONSIEUR LE DOCTEUR BESANÇON

Proféssseur agrégé à la Faculté de médecine,
Médecin de l'hôpital Boucicaut.

MONSIEUR LE DOCTEUR DOLÉRIS

Accoucheur de l'hôpital Boucicaut.

A MES MAITRES DE L'INSTITUT DE MÉDECINE
COLONIALE DE PARIS

INTRODUCTION

La découverte du rôle de certains insectes dans la transmission de quelques maladies exotiques a jeté dans ces dernières années une lumière nouvelle sur l'étiologie de ces affections.

En 1884, Manson signale dans l'estomac de moustiques, la présence des embryons de la filaire du sang dont Low, en 1900, a montré la curieuse évolution à travers le corps de cet insecte.

A la suite des travaux de Manson, Laveran reprit l'idée, déjà émise avant lui, de la transmission de l'hématozoaire du paludisme par les moustiques, théorie qui reçut une éclatante confirmation dans les expériences de Ross et de Grassi et aussi dans les résultats remarquables obtenus par les mesures prophylactiques prises contre les *Anopheles*.

Entre temps, on trouvait l'origine du *nagana*, cette maladie du bétail et des chevaux en Afrique centrale, dans la piqûre de la mouche Tsé-Tsé qui inocule les

trypanosomes, faisant supposer une origine identique aux trypanosomoses humaines.

Enfin, dans ces dernières années, la transmission de la fièvre jaune par le moustique *Stegomyia fasciata* signalée en 1881 et défendue depuis avec persévérance par Ch. Finlay (de la Havane) semble avoir été définitivement démontrée par les expériences des médecins de la Commission américaine envoyée à Cuba en 1901 par le gouvernement des Etats-Unis, pour étudier l'étiologie de cette maladie. Des hommes courageux, médecins et soldats, n'ont pas craint de s'exposer volontairement à la contagion pour faciliter les recherches.

Presque en même temps, l'Ecole tropicale de Liverpool envoyait à Para (Brésil) une mission qui a publié d'intéressants mémoires.

A l'heure actuelle, grâce à ces travaux, les résultats acquis semblent définitifs. Aussi il nous a paru intéressant d'exposer dans notre thèse inaugurale, les diverses expériences qui ont été faites jusqu'ici sur la transmission de la fièvre jaune par les moustiques, en même temps que les résultats obtenus par les mesures prophylactiques nouvelles.

Cette question intéresse particulièrement la France car ses vastes possessions de la côte occidentale d'Afrique sont fréquemment en proie à des épidémies de fièvre jaune qui déciment la population européenne et sont un obstacle à la colonisation.

Nous avons cherché à faire ce travail aussi complet que possible. Nous avons fait de larges emprunts aux mémoires des médecins américains.

Je remercie particulièrement M. le docteur Vincent, médecin-inspecteur des troupes coloniales, qui a bien voulu me confier quelques notes personnelles en même temps que d'utiles documents.

Dans les derniers mois de nos études, nous avons eu la bonne fortune de pouvoir suivre les cours de l'Institut de médecine coloniale de Paris qui venait d'être enfin créé. Nous y avons reçu un enseignement très complet et très intéressant et nous adressons à nos maîtres tous nos remerciements pour la bienveillance avec laquelle ils nous ont accueilli, et particulièrement à M. le docteur Wurtz pour la sympathie qu'il nous a toujours témoignée.

Je remercie également M. L. Dyé, qui m'a facilité les recherches bibliographiques de ce travail.

CHAPITRE PREMIER

Historique et distribution géographique de la fièvre jaune.

La fièvre jaune ou typhus amaril est une maladie infectieuse transmissible, caractérisée au point de vue clinique, par une fièvre rémittente durant de deux à sept jours, par la teinte ictérique plus ou moins marquée des téguments, par la présence d'albumine dans les urines et par des vomissements noirs (d'où le nom de *vomito negro*).

Le foyer d'origine de cette affection meurtrière se trouve dans les îles de l'Amérique et sur les côtes du Golfe du Mexique.

On a peu de renseignements précis sur son existence dans le nouveau continent avant la découverte. On sait cependant qu'elle était connue des Caraïbes, peuplade autochtone des Antilles. Ils la désignaient sous le nom de *homanhatina* et le malade qui en était atteint caractérisait le début soudain en disant : « il pouliccatina », ce qui signifiait : « j'ai le coup de barre ». Ces indigènes redoutaient la contagion et abandonnaient et brûlaient la hutte où l'un des leurs était mort (Herera).

Les Européens ne furent point atteints lors du premier voyage de Christophe Colomb, qui après avoir abordé aux Lucayes, toucha à Cuba et à Saint-Domin-

gue, mais n'y séjourna que six mois et seulement pendant la saison sèehe, peu favorable à l'éelosion de eette maladie.

Mais lorsque Colomb revint une seeonde fois, les 1500 Espagnols qu'il débarqua pour l'édifieation d'une ville, furent décimés par une maladie épidémique dont l'ietère était un dcs symptômes principaux et sur la nature de laquelle les deseriptions de Herera (1495) et Oviedo (1514) ne laissent aueun doute. Depuis, les colons qui tentèrent de créer aux Antilles des établissements européens payèrent ehaque fois un lourd tribut à cette maladie.

Après être restée longtemps eonfinée aux Grandes Antilles et au golfe du Mexique, la fièvre jaune a dépassé ses limites primitives et, s'étendant à la fois au nord et au sud, elle a envahi peu à peu les deux Amériques. En 1852 elle atteint le Chili et le Pérou, en 1867 San-Salvador, après avoir fait, en 1849, sa première apparition au Brésil, à Bahia où le navire amérieain *Brazil* l'avait apportée de la Nouvelle-Orléans.

Parmi nos eolonies, Cayenne fut la première atteinte en 1850.

A l'heure actuelle, la fièvre jaune sévit d'une façon à peu près permanente dans l'Amérique du Sud et sur presque tout le littoral du nouveau continent, jusqu'au 40° degré au nord et presque autant au sud. La côte orientale, basse insalubre, est plus atteinte que la côte du Paeifique.

La fièvre jaune ne sévit pas dans tous les points avec une même fréquence et une égale intensité.

Tandis qu'elle donne lieu, dans les foyers du golfe du Mexique et des Grandes Antilles, à des épidémies annuelles, elle se montre périodiquement, à plusieurs années d'intervalle, dans les Petites Antilles et accidentellement dans tous les autres points.

A cause de cela, on a appelé *zone amarillogène* celle dans laquelle la maladie sévit d'une façon à peu près constante bien qu'avec une intensité variable, permettant de distinguer des périodes épidémiques séparées par des accalmies. Dans cette zone, la fièvre jaune n'a pas besoin d'être importée, le contage y trouve des conditions favorables à sa persistance.

A cette zone appartiennent les Grandes Antilles (Cuba, Saint-Domingue, Porto-Rico et sans doute la Jamaïque), les Petites Antilles (Guadeloupe, Martinique, etc.) où cependant la fièvre jaune est le plus souvent importée, et la côte occidentale du Mexique.

La *zone amarille*, dans laquelle les épidémies sont fréquentes et meurtrières, diffère de la précédente par ce fait que les épidémies n'y prennent point spontanément naissance, que le contage n'a pu jusqu'ici s'y implanter définitivement. A cette zone appartient le littoral sud-est des Etats-Unis, la Louisiane et sa capitale New-Orléans. Sur 88 épidémies étudiées aux Etats-Unis, 77 fois on a pu déterminer le mode d'importation.

Le Brésil, qui a compté des épidémies nombreuses et meurtrières depuis 1849, se trouve dans les mêmes conditions. (Proust). Pour certains auteurs cependant, Sanarelli entre autres, la maladie y serait endémique.

En Afrique, la fièvre jaune règne au Sénégal, semblant venir de Gambie ou de Sierra-Leone, où certains auteurs la considèrent comme endémique.

On a admis qu'il existe sur la côte occidentale des points où la fièvre jaune peut naître sans être importée, comme dans l'Amérique centrale : Sierra-Leone, Fernando-Po et Saint-Pol-de-Loanda. Sans entrer dans de longues discussions à ce sujet, on peut faire remarquer avec Béranger-Féraud, que ces trois points sont précisément ceux qui ont le plus de rapports avec l'Amérique.

Nos possessions françaises d'Afrique ont été souvent et gravement éprouvées par la fièvre jaune En 1878, à Saint-Louis, à Dakar et à Gorée, elle fit périr 749 Européens. Elle a reparu à Saint-Louis en 1892 et tout récemment, en 1900, où il y eut 383 cas et 209 décès.

En 1897, elle a causé ses ravages dans le Soudan français, sur la ligne de chemin de fer de Kayes à Djoubeba ; enfin elle a fait son apparition en 1899, à Grand-Bassam.

L'Europe elle-même n'a pas échappé à cette maladie et assez souvent elle a été envahie par des épidémies meurtrières sévissant surtout dans les villes maritimes.

Nous ne ferons pas ici l'histoire de toutes ces épidémies, ce serait sortir de notre sujet. Nous nous bornerons à citer quelques chiffres pour montrer l'effroyable mortalité causée par cette terrible maladie.

Au commencement du XIXe siècle, l'épidémie qui sévit sur l'Espagne, fit à Cadix seulement, 79.500 victimes ; à Barcelone, en 1821, il y eut 20.000 décès.

Il faut citer en France, l'épidémie de Saint-Nazaire

en 1861, dont nous aurons à nous occuper au cours de ce travail, et quelques cas isolés à Brest et à Dunkerque.

Aux Etats-Unis, les statistiques évaluent à 100.000 environ le nombre des décès par fièvre jaune de 1793, date de la première invasion, en 1900. Dans ce nombre la Nouvelle-Orléans entre pour 41.348 décès, Philadelphie pour 10.038 décès, et New-York, elle-même, pour 3.454 décès.

A Cuba, la fièvre jaune est endémique ; pendant la révolution, en 1898, l'armée espagnole eut 1.400 décès, chiffres officiels. Pendant l'occupation américaine qui fit suite à la guerre, il y eut, parmi les Américains, 1.575 cas dont 231 décès.

En fixant la mortalité moyenne à 20 0/0, les statistiques américaines estiment qu'il n'y a pas eu moins de 500.000 cas de fièvre jaune aux Etats-Unis, de 1793 à 1900.

Ces chiffres sont instructifs. La morbidité et la mortalité de la fièvre jaune, aussi élevées hier qu'il y a un siècle, dénotent l'impuissance des médecins et des autorités sanitaires à combattre cette maladie et à empêcher sa propagation.

Aujourd'hui, le problème a fait un grand pas et les travaux des médecins américains ont éclairé d'un jour nouveau la question de la prophylaxie de la fièvre jaune.

CHAPITRE II

Etiologie de la fièvre jaune.

Nous allons résumer les diverses conditions étiologiques données par les auteurs, comme favorables au développement de la fièvre jaune. Nous pourrons examiner plus tard si elles concordent avec la théorie nouvelle de la transmission par les moustiques.

La fièvre jaune apparaît ou augmente d'intensité pendant les mois d'été. La saison froide la fait diminuer ou disparaître suivant les latitudes.

Bien qu'elle ne coïncide pas toujours avec le paludisme, la fièvre jaune a comme ce dernier une préférence marquée pour les côtes et dans les foyers endémo-épidémiques, elle prend toujours naissance sur les bords de la mer. Elle peut s'irradier vers l'intérieur des terres et s'y transmettre par contagion mais elle a moins de chance de s'y établir. Dans cette marche elle suit les routes et les fleuves. Elle a peu de tendance à envahir les hauteurs.

L'altitude en effet, exerce une influence très nette sur l'arrêt des épidémies. Aux Antilles les aggloméra-

tions situées à des altitudes de 200 à 300 mètres sont considérées comme étant à l'abri des épidémies ; mais ce fait n'est pas absolu car on a vu des épidémies sévir au Morne-Rouge (286 mètres), à la Martinique ; au camp Jacob (550 mètres), à la Guadeloupe ; à New-Castle (1200 mètres), à la Jamaïque. Au Mexique, la fièvre jaune a monté à des altitudes plus élevées encore, comme on l'a vu dans les épidémies de Cuzco (3000 mètres).

L'action préservatrice de l'altitude est manifeste dans l'exemple suivant. A Rio de Janeiro les étrangers non acclimatés vont, pendant l'été, habiter la ville de Pétropolis située à 800 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ces personnes traversent ainsi impunément les épidémies de fièvre jaune. De plus les nombreux cas importés restent isolés et ne produisent pas d'épidémies.

Il en est de même au Mexique qui présente trois zones bien distinctes : Les terres chaudes, allant jusqu'à 300 mètres avec une température moyenne de 25 à 26° ; les terres tempérées, jusqu'à 1200 mètres ; les terres froides, 2000 mètres et au-dessus. Les habitants des terres froides et des terres tempérées contractent souvent la maladie en allant dans les terres chaudes ; mais rentrés chez eux, la maladie évolue, sans qu'ils la transmettent aux personnes qui les approchent. Par ce fait, il n'y a jamais d'épidémies à Mexico.

D'une façon générale, une température élevée favorise l'expansion épidémique de la fièvre jaune, alors qu'une température basse l'arrête très rapidement.

Cette maladie sévit surtout dans les milieux urbains, dans les grandes agglomérations composées en partie d'étrangers non acclimatés. En effet le séjour prolongé dans un foyer amaril produit un acclimatement progressif.

En ce qui concerne les races, bien qu'aucune ne soit garantie contre la fièvre jaune, les habitants des pays chauds sont moins frappés que ceux des pays tempérés ou froids. Cela a permis à Griesinger de formuler la loi suivante : La prédisposition morbide est d'autant plus faible que la coloration de la peau est moins claire.

Nous allons étudier maintenant les différents modes de contagion qui ont été invoqués. La contagion directe d'un malade à un individu s'étant trouvé en contact avec lui fut d'abord niée puis admise. On cite à l'appui plusieurs exemples : Lors de l'épidémie de Saint-Nazaire en 1861, le docteur Chaillon, de Montoir, qui n'avait jamais été dans la ville depuis l'arrivée du navire infecté, l'*Anne-Marie*, mais qui donna ses soins à quatre déchargeurs de ce bateau, contracta la maladie et mourut.

En 1884, quand la fièvre jaune éclata à Malaga, un nommé Delgado s'enfuit à Antequerra où habitait sa famille ; il y arriva déjà malade, sa famille le soigna et sur sept personnes, toutes furent atteintes et cinq moururent (Bérenger-Féraud.)

C'est encore l'épidémie de Saint-Nazaire qu'on cite pour démontrer la possibilité du transport du contage par l'air. Dans le port de Saint-Nazaire, les navires

placés sous le vent de l'*Anne-Marie* furent les seuls à présenter des cas de fièvre jaune ; et même un tailleur de pierres, qui travaillait sur un quai, sous le vent, fut atteint sans avoir eu aucun rapport avec l'équipage.

Le contage par l'eau n'a jamais été mis en cause.

La transmission par les objets au contraire, a été très fréquemment invoquée et les exemples qu'on en donne sont nombreux.

En 1878, au Sénégal, un médecin quitte Gorée, siège d'une épidémie de fièvre jaune. Il arrive à Békel et son domestique ouvre sa malle où se trouvaient du linge et des vêtements qui n'avaient subi aucune désinfection. Le domestique, puis le médecin, enfin huit soldats de la garnison contractèrent la maladie.

Les objets de literie sont considérés comme des véhicules de contage. Les bagages pourraient aussi transporter l'agent morbide. Proust fait remarquer que si le contage semble se conserver tout particulièrement bien à fond de cale, l'importation de la maladie par les marchandises n'est pas établie d'une façon rigoureuse.

A bord des navires en effet, il semble que la cale réalise un milieu essentiellement propice à la conservation du contage amaril. Souvent c'est au moment où les panneaux sont enlevés et les écoutilles ouvertes pour opérer le déchargement que les accidents apparaissent. A l'arrivée de l'*Anne-Marie* à Saint-Nazaire, il ne s'était pas produit de nouveau cas de fièvre jaune depuis treize jours ; l'épidémie avait donc cessé parmi les hommes du bord. Mais pendant le déchargement

du navire, quatre des ouvriers du port employés à ce travail contractèrent la maladie.

Dans d'autres cas, d'après Dupont, l'équipage est atteint seulement après l'ouverture de quelque partie du navire close depuis quelque temps.

Nous verrons plus tard comment on peut interpréter ces faits. Nous les avons exposés pour pouvoir rechercher au cours de notre travail, s'il sont en contradiction avec la théorie des moustiques.

Cette théorie fut émise pour la première fois en 1881 par C. Finlay. Elle était basée sur une observation et une étude attentives des épidémies de fièvre jaune.

Dans les premiers temps de la découverte de l'Amérique, la présence des moustiques a été signalée dans tous les foyers actuels de fièvre jaune par tous les anciens chroniqueurs, Herrera, Las Casas, Oviedo, Bernal Diaz, etc. Ces auteurs mentionnent en même temps que la mortalité des Européens décimés par le vomito negro, les tourments occasionnés par les piqûres de moustiques, suivies le plus souvent de plaies douloureuses. Ils parlent de deux espèces : le *zancudo nocturne* et une espèce diurne qui pourrait bien être *Stegomyia fasciata*.

La Roche rapporte qu'en 1797, lors d'une épidémie des plus meurtrières sévissant à Philadelphie, les moustiques étaient aussi insupportables que la maladie elle-même. Il n'y avait cependant, dans les conditions atmosphériques, rien de particulier qui pût expliquer ce phénomène et d'après les souvenirs des plus anciens

habitants du pays, une telle abondance de moustiques n'avait jamais été observée auparavant.

L'idée que la propagation de la fièvre jaune ne pouvait s'expliquer par la diffusion d'un miasme dans l'atmosphère mais requérait la présence d'un hôte intermédiaire a été avancée pour la première fois par le docteur J.-C. Nott, de Mobile, Ala., en mars 1848; à peu près à la même époque, il publia une note où il suppose que le moustique est peut-être l'agent de dissémination du paludisme.

En ce qui concerne la fièvre jaune, il n'entrait évidemment pas dans son esprit que l'hôte de l'agent infectieux était le moustique mais plutôt un ou des insectes restant en contact avec le sol. En effet, parlant du fait, signalé par tous les auteurs, qu'une barrière imparfaite, telle qu'une rangée de maisons ou d'arbres, protège souvent les demeures contre l'accès du poison malarien, Nott dit : « Je n'ai découvert dans mes recherches aucun fait de ce genre se rapportant à la fièvre jaune. Au contraire, le *materies morbi*, quel qu'il puisse être, rampe sur le sol, sans souci des vents, passant entre les maisons et les arbres ou en dessous, ne connaissant d'autre obstacle qu'une nappe d'eau. »

Finlay lut une communication le 14 août 1881 à l'Académie royale de la Havane, sur le rôle des moustiques dans la fièvre jaune.

Cette opinion fut fort discutée à l'époque et jusqu'à nos jours. Récemment encore, Waldauer citait le fait de la ville de Clinton dont la partie est fut infectée de fièvre jaune en 1897. On plaça un cordon sanitaire

autour du centre infecté et pas un seul cas n'apparut dans le reste de la population, malgré la présence de nombreux moustiques. Il en conclut que la contagion ne se fait que par les objets contaminés.

Nous verrons comment les Américains ont cherché à résoudre la question par une expérimentation aussi rigoureuse que possible.

En ce qui concerne l'agent spécifique de la fièvre jaune, nous ne ferons que citer les nombreux travaux faits sur cette question et qui n'ont pas encore abouti à un résultat certain. Divers micro-organismes ont été mis en cause : *Cryptococcus xanthogenicus* (Domingos Freire), *Peronospora lutea* (Carmona), *Cogumello* (De Lacerda), *Micrococcus versatilis* (Delgado et Finlay). Plus récemment Havelburg a cultivé un bacille et Sanarelli a trouvé le *bacille ictéroïde* qu'il a considéré comme spécifique.

Dans 12 autopsies faites par Sanarelli ce bacille existait 7 fois. Après lui, Wardin et Geddings prétendirent l'avoir vu dans 13 cas sur 14 ; mais leurs cultures n'étaient pas pures et contenaient vraisemblablement du coli.

Sur 37 cas d'Agramonte, le sang pris dans une veine, ensemencé en bouillon, gélose et lait, ne donna que 4 fois des cultures et dans aucune il n'y a eu de bacille ictéroïde.

Dans 23 autopsies, il y eut 7 fois le bacille ictéroïde ; il y avait dans toutes du coli et des coccus, le bacille X de Sternberg et le B. pyocyanique.

Sur 38 malades le sang n'agglutina jamais au dixième (Durham).

D'après Cantlie, si l'on prend du sang d'un malade atteint de fièvre jaune, défibriné ou dilué et passé à la bougie Berkfeld, le sérum qui filtre reproduit la maladie quand on l'injecte dans les veines.

La question reste donc encore à l'étude.

CHAPITRE III

Description de Stegomyia fasciata.

Lorsqu'en 1881, Finlay conçut l'idée de la transmission de la fièvre jaune par les moustiques, il observa avec soin les diverses espèces qui existaient à la Havane, dont deux surtout sont en très grande abondance, le *Culex mosquito* (Robineau Desvoidy) et le *Culex cubensis* (La Sagra) ou *zancudo*. Il constata que ce dernier était hors de cause et que le premier seul était à incriminer. Des expériences plus récentes, en particulier celles de la Commission américaine à Cuba, ont confirmé l'opinion de Finlay.

Le *Culex mosquito*, *Culex fasciatus*, (Fabricius, 1805) appartient au genre *Stegomyia* que Theobald (1901) a séparé du genre *Culex*. Nous allons donner rapidement d'après Theobald les caractères du genre *Stegomyia* et de l'espèce *S. fasciata* qui nous intéresse particulièrement.

Genre Stegomyia. — Théobald (1901). Ce genre comprend des moustiques dont les palpes maxillaires sont

courts chez la femelle, longs chez le mâle. La tête est entièrement revêtue d'écailles plates ; le mésothorax présente des écailles étroites et courbées ou fusiformes : le scutellum possède toujours de larges écailles plates sur le lobe médian et surtout sur les lobes latéraux.

L'abdomen est couvert d'écailles plates, il est ou non annelé et présente des taches latérales blanches. Les palpes maxillaires de la femelle ne dépassent jamais le tiers de la trompe ; ceux du mâle sont égaux à la trompe ou un peu plus longs. Les nervures des ailes sont semblables à celles des *Culex*, cependant les cellules fourchues sont moins longues. Les écailles diffèrent peu de celles des *Culex*.

Les larves ont une forme spéciale ; leur siphon respiratoire est large et court. Les œufs sont déposés séparément et ne prennent pas la disposition en radeau observée chez les *Culex* ; les adultes piquent aussi bien le jour que la nuit.

STEGOMYIA FASCIATA : Fabricius, 1805. — Synonymie : *Culex fasciatus*, Fabricius, 1805. — *Culex calopus*, Meigen, 1818. — *C. tœniatus*, Wiedemann, 1828. — *C. elegans*, Ficalbi. 1899. — *C. Rosii*, Giles, 1899. — *C. exagitans*, Walker, 1856. — *C. formosus*, Walker, 1848. — *C. frater*, Robineau-Desvoisdy, 1827. — *C. excitans*, Walker, 1848. — *C. viridifrons*, Walker, 1848. — *C. inexorabilis*, Walker, 1848. — *C. Bancroftii*, Skuse, 1886. — *C. mosquilo*, Arribalzaga, 1891. — *C. annulitarsis*, Macquart, 1848. — *C. impatibilis*, Walker, 1860. — *C. konoupi*, Brullé, 1832. — *C. zonatipes*, Walker.

Thorax brun foncé ou brun rouge, avec deux lignes médianes parallèles pâles et une ligne courbe argentée de chaque côté ; il existe une autre ligne étroite entre les deux médianes. Abdomen noir avec des bandes basales blanches et des taches latérales. Pattes noires



Fig. 1. — *Stegomyia fasciata*, mâle (très grossi).

avec des anneaux blancs à la base des articles ; dernier article du tarse des pattes postérieures d'un blanc pur. (Theobald).

Stegomyia fasciata, examiné à l'œil nu ou mieux à la loupe, est un bel insecte dont les caractères sont assez faciles à déterminer. Il est remarquable surtout par la

large raie argentée semi-lunaire qu'on voit à la face latérale du thorax et par les raies blanches à la base des articulations tarsales ; celles-ci se distinguent très nettement à l'œil nu. Ces bandes blanches sont particulièrement bien marquées aux pattes postérieures et parfois



Fig. 2. — *Stegomyia fasciata*, femelle (très grossie).

le cinquième article postérieur est entièrement d'un blanc argenté.

Les quatre rangées d'écailles blanches qu'on voit à la face postérieure du thorax permettent de distinguer cette espèce de tous les autres moustiques, sauf de *Stegomyia signifer* (Coquillet). Ce dernier se distingue-

rait de *S. fasciata*, d'après L. O. Howard, en ce que la bande courbe thoracique est très étroite et de forme différente. Ces quatre raies sont formées de deux lignes latérales distinctes continuant les larges raies semi-lunaires et de deux belles lignes blanches situées entre celles-ci et qui exigent pour être bien vues que l'insecte soit éclairé par une lumière convenable.

La surface latérale du thorax est aussi marquée de plusieurs points blancs : l'abdomen est traversé par des raies blanches distinctes.

Cette description s'applique aux deux sexes.

Chez la femelle les palpes sont courts comme dans le genre *Culex*. La trompe est de couleur brun foncé, noirâtre, et dépourvue de bande blanche à sa partie médiane.

Chez le mâle, une des griffes tarsales antérieures porte une dent sur le côté inférieur tandis que l'autre griffe en est dépourvue. Chez la femelle il y a une dent à la face inférieure de chaque griffe.

Habitat. — *S. fasciata* se rencontre dans les principales villes de Cuba et dans nombre de petites localités de cette île. D'après les travaux de Howard, on l'a trouvé à Kingston, à la Jamaïque, à l'Ile des Pins, à Bluefield (Nicaragua).

Theobald en a reçu des spécimens d'Italie, de Grèce, d'Espagne, du Portugal, de Gibraltar et de Malte. Aux Etats-Unis, Howard signale sa présence à la Nouvelle-Orléans, Natchitochez et Napoleonville, dans le Texas ; dans l'Arkansas, à Pelham, à Virginia Beach, près de Norkfold. Reed et Agramonte en ont reçu d'Augusta.

Le docteur Durham, de la mission anglaise pour l'étude de la fièvre jaune, en a récolté à Para (Brésil) où il est très répandu dans les maisons et sur les navires. Il n'en a jamais vu dans les forêts, loin des habitations, ni dans les huttes isolées. Il n'en a pas trouvé non plus à Santa-Anna qui est une ville très saine à 25 milles au nord de Para. Le même auteur signale sa présence en différents endroits, le long de l'Amazone. M. L. Dyé en a capturé quelques-uns durant un court séjour qu'il a fait au Sénégal et M. Neveu-Lemaire a donné une excellente description de *S. fasciata* d'après des individus récoltés à la Guyane.

On voit que *St. fasciata* a une distribution géographique étendue dans les régions chaudes du globe, particulièrement dans les basses altitudes.

Habitat des larves. — A Cuba, les membres de la commission américaine ont recherché attentivement les larves de *St. fasciata*. Ils les ont trouvées en abondance dans les réservoirs d'eau de pluie et dans les gouttières qui servent à l'écoulement de ces eaux ; dans les mares. Elles ont été rencontrées dans des seaux de fer blanc qui avaient servi à transporter des matières fécales et qui en contenaient encore un peu ; dans l'eau qui s'était accumulée à la suite des pluies à la base des feuilles d' *Agave americana* ; au fond d'une auge qui servait journellement.

Durham en a vu également dans toutes les eaux, dans les seaux, dans les gouttières. Il n'en a pas trouvé dans les égouts ni dans les eaux qui s'écoulent des

étables, mais en a rencontré dans les eaux plus propres au voisinage. Il n'en a pas trouvé dans les bois.

Il résulte de là que *Stegomyia* comme *Culex* et *Anopheles* dépose ses œufs dans toutes les eaux stagnantes, et que la présence de matières fécales ne semble pas un obstacle à leur développement. Reed et Carroll en ont ajouté une petite quantité dans l'eau des récipients où ils cultivaient des larves et le développement de ces dernières s'est fait au moins aussi rapidement qu'en temps ordinaire.

Néanmoins, certaines observations et en particulier celles de Durham, sembleraient montrer que dans l'eau très sale, dans l'eau boueuse, les larves ne se développent pas et même meurent très rapidement.

Ponte des oeufs. — L'insecte pond l'œuf pendant la nuit et contrairement au *Culex* qui les dépose en amas considérables, il les dépose par couples, par groupes de deux ou trois, quelquefois même isolés, ressemblant en cela aux *Anopheles*. Exceptionnellement ils sont réunis en une masse agglomérée. Tous les œufs sont pondus dans une seule nuit, quelquefois en deux ou trois nuits. Leur nombre varie de vingt à soixante-quinze environ, rarement plus. Une observation attentive, portant sur seize femelles, a donné une moyenne de cinquante-sept œufs (Reed).

En même temps qu'elle pond, la femelle excrète fréquemment, mais pas toujours, un liquide qui forme à la surface de l'eau une mince pellicule et facilite la flottaison des œufs.

Ceux-ci sont d'un noir de jais ; à l'œil nu, ils parais-

sent cylindriques, arrondis à une extrémité et pointus à l'autre, affectant dans l'ensemble « la forme d'un cigare conchita ». Ils mesurent 0mm, 65 de largeur sur 0mm, 17 de largeur, dans leur plus grand diamètre.

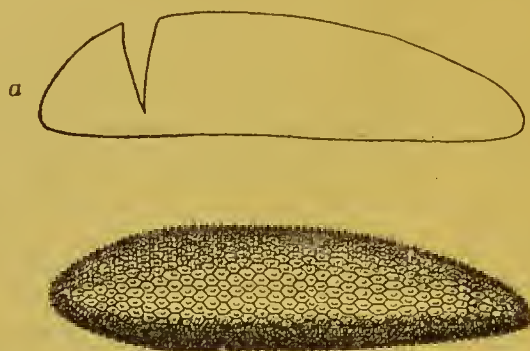


Fig. 3. — Œuf de *Stegomyia fasciata* (très grossi).
a) Schéma montrant la rupture de l'œuf après la sortie de la larve.

A un faible grossissement, la surface de l'œuf est recouverte de plaques hexagonales assez régulières, portant à leur centre une petite saillie circulaire qui donne à cette surface un aspect rugueux. On voit également que si l'un des cotés de l'œuf est convexe, l'autre est plat ou légèrement concave et qu'une coupe transversale est *triangulaire plutôt que cylindrique*. Cet aplatissement n'est plus apparent aux extrémités qui sont arrondies.

Si les œufs flottent quand l'eau est calme et tranquille, une agitation un peu violente peut faire enfoncer une partie ou la presque totalité des œufs. Si on exerce sur eux une légère pression, ils sombrent aussitôt et ne reparaissent plus. D'ailleurs la submersion n'influe pas sur l'éclosion, car, dans une expérience

faite par Reed et Carroll, des œufs submergés fournirent autant de larves que d'autres qui flottaient à la surface.

La résistance des œufs de *Stegomyia fasciata* aux influences extérieures est remarquable. La sécheresse semble ne porter qu'un préjudice relatif à leur fertilité.

Des œufs recueillis sur du papier à filtrer et conservés ainsi pendant un temps, variant de dix à quatre-vingt-dix jours, se développent promptement quand on les remet dans l'eau. (Reed et Carroll.)

Des œufs desséchés, apportés de la Havane à Washington en février, éclorent facilement dans le courant du mois de mai, donnant environ 60 0/0 du nombre de larves qu'auraient produit les œufs frais.

Le froid ne les détruit pas. Bien que le refroidissement produit par un mélange de glace et de sel marin pendant trente minutes ait paru empêcher l'éclosion, il est arrivé que cent cinquante-cinq œufs, fraîchement pondus, refroidis à 17° centigrades, pendant une heure, dégelés dans une chambre chaude et portés à l'étuve à 35°, commencèrent à éclore le sixième jour ; le plus grand nombre donnant des larves au huitième jour.

Dans une autre observation, des œufs fraîchement pondus, refroidis à 17° pendant une demi-heure deux jours de suite, commencèrent à se développer le troisième jour, comme d'habitude, à la température d'incubation. (Reed.)

Cette résistance à la sécheresse pendant trois mois et au froid, explique que cette espèce de moustique puisse passer l'hiver dans des régions comme la

Havane sans qu'il soit besoin de femelles hibernantes.

Peut-être, d'ailleurs, l'espèce est-elle préservée de ces deux façons.

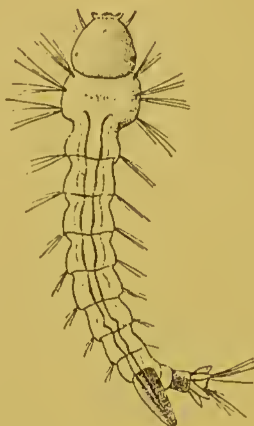


Fig. 4. — Larve.



Fig. 5.— Nymphe.

Durée du cycle évolutif. — En captivité, la femelle fécondée et gorgée de sang, dépose ses œufs après un temps variant de deux à trente jours, généralement au bout de sept jours ; quelquefois la femelle pique et suce du sang une ou deux fois avant la ponte. Les œufs, placés dans des conditions favorables de température, commencent à éclore généralement vers le troisième jour et la durée de l'éclosion est d'environ une semaine.

La période larvaire dure sept ou huit jours, la période nymphale environ deux jours.

Le cycle complet peut donc se compter comme suit : incubation, trois jours ; état larvaire, sept jours ; état nymphal, deux jours ; au total, douze jours. Comme les œufs commencent à éclore avant la fin du troisième

jour, on peut avoir quelques adultes dès le onzième jour.

Dans leurs expériences, durant l'été de 1901, à Cuba, la plus courte période de développement que Reed, Carroll et Agramonte aient observée se décomposait ainsi : incubation, deux jours ; état larvaire, six jours ; nymphe, trente-six heures ; soit pour cette génération une durée totale de neuf jours et demi. Cette brièveté d'ailleurs est tout à fait exceptionnelle.

Les premiers insectes adultes commencent à sortir vers le onzième ou douzième jour, la totalité parvient à maturité vers le quinzième ou dix-huitième jour après la ponte.

Les jeunes larves, en sortant, déchirent l'enveloppe de l'œuf en un point situé au cinquième environ de la largeur, vers le bout le plus gros. Cette sorte de calotte est fréquemment retournée et ne se détache pas complètement du reste de l'enveloppe.

Les larves et les nymphes de *Stegomyia* ressemblent en tous points à celles des *Culex* et les larves se comportent de la même façon, à la surface de l'eau, c'est-à-dire qu'en venant respirer, elles prennent une position verticale, la tête étant dirigée en bas.

Influence de la température sur le développement. — On a vu que durant l'été, le temps requis par le développement est de onze à dix-huit jours. A 24° c. et au-dessus, *Stegomyia fasciata* se multiplie abondamment.

L'exposition à une température plus basse, même pendant peu de temps chaque jour, retarde de beaucoup le développement de ces insectes.

Ainsi, un groupe de cinquante et un œufs, conservés à 35° centigrades, mais qui pendant deux heures chaque jour, durant toute la durée du développement, étaient placés dans une chambre refroidie à 20°, sauf quelques larves apparues à la fin du troisième jour, n'étaient pas tous éclos le onzième jour. Les premières larves apparurent vers le quatorzième jour et le premier moustique adulte au dix-neuvième. Le cycle n'avait été complet qu'en vingt-sept jours au lieu des quinze ou dix-huit jours habituels: De plus, il n'y eut que cinquante pour cent des œufs qui donnèrent des larves (Reed).

Des œufs gardés à la température de 20° n'éclosent pas.

Des larves fraîchement écloses, se développent très mal à cette température et exigent environ vingt jours pour arriver au stade de nymphe.

Les moustiques développés dans ces conditions sont faibles et quelques-uns seulement parviennent à l'état parfait.

De jeunes larves conservées à 10° grandissent quelque peu mais n'arrivent jamais à l'état de nymphes. Dans ces conditions, plus de cinquante pour cent de ces larves meurent au bout de deux semaines et aucune ne survit au trente-deuxième jour.

Des larves à demi développées et des nymphes, soumises à une température de 20° et même inférieure (jusqu'à 18°), continuent à se développer lentement, mais

les rares insectes qui en naissent ont généralement une vigueur bien minime et se refusent à piquer.

En résumé, bien que l'abaissement de la température à 0° et même au-dessous, ne compromette pas nécessairement la vitalité des œufs de *S. fasciata*, on peut admettre que l'abaissement de température à 20° et au-dessous, même pendant un petit nombre d'heures chaque jour, retarde de beaucoup le développement de cet insecte. A une température constamment inférieure à 20° les œufs cessent d'éclore.

Dès 1886, Finlay avait observé que les moustiques étaient très abondants à la Havane de mai à octobre et au contraire très rares dans les mois d'hiver où la température est à 20° environ.

Il signale néanmoins une exception à cette règle : en 1885, les moustiques, surtout les espèces diurnes, furent assez rares pendant les mois d'été et devinrent plus nombreux en septembre, en octobre et en novembre. D'ailleurs, cet été fut presque stérile en fièvre jaune, tandis que les cas augmentèrent en octobre et en novembre ; cependant les premiers mois d'été avaient été particulièrement chauds alors que l'automne s'était montré assez froid.

Influence de la température sur la piqure. —

Tandis que les femelles non fécondées semblent ne pas piquer, les femelles fécondées se montrent aptes à le faire généralement vers le second ou le troisième

jour de leur existence. Rarement, elles cherchent à sucer le sang dès le premier jour.

Observés en liberté, à la Havane, durant les expériences de Reed et de ses collègues, ces moustiques, tout en piquant accidentellement le matin, se montrèrent particulièrement actifs de quatre heures de l'après-midi à minuit.

D'après C. Finlay, *Culex mosquito* est diurne et crépusculaire, apparaissant principalement le matin entre neuf et dix heures et dans l'après-midi jusqu'à la nuit. Par hasard, on en trouve encore vers dix ou onze heures du soir.

Dans son rapport sur l'expédition anglaise à Para, Durham dit que *S. fasciata* est un insecte diurne, qui pique dans la journée, rarement après le coucher du soleil. Son activité se manifeste au milieu du jour de midi à deux heures.

Cela ne concorde pas précisément avec l'idée communément admise du danger de la nuit dans les pays à fièvre jaune.

En captivité, la femelle fécondée et affamée pique à n'importe quelle heure du jour et de la nuit. Le sang absorbé semble avoir été digéré complètement vers le troisième jour, car à ce moment, les insectes posés sur la peau cherchent de nouveau à se nourrir.

En liberté dans une chambre, la femelle ne pique pas une seconde fois avant cinq ou même sept jours.

Si l'on examine les effets de la température sur la piqûre de *S. fasciata*, il résulte de nombreuses observations que ce moustique pique à la température de 18°

et au-dessus. A des températures inférieures, des femelles, même très affamées se refusent à sucer le sang.

En 1886, Finlay fit de nombreuses expériences pour déterminer si les limites de température et d'altitude dans lesquelles *S. fasciata* peut exercer ses fonctions, concordent bien avec celles qu'on s'accorde à donner à la propagation de la fièvre jaune.

Nous résumons ces expériences qui semblent assez concluantes :

I. *Températures basses.* — Une femelle de *S. fasciata* de moyenne taille est placée dans un tube, dont le bouchon de coton est traversé par un thermomètre. Le tube est plongé dans de l'eau dont la température est graduellement abaissée, par un mélange de glace et de sel marin.

Voici ce qui se passe :

Entre 19° et 16°, l'insecte est engourdi, remue à peine, quelquefois tombe sur le côté en état de mort apparente ;

Entre 16° et 0°, mort apparente.

Si l'eau est ramenée à sa température primitive :

Entre 16° et 18°, l'insecte donne signe de vie ;

Entre 18° et 20°, il marche et vole ;

Au-dessus de 26°, il recouvre son agilité première, mais n'est plus apte à piquer.

En réalité, si la température est descendue à 0° ou au-dessous, la mort survient généralement en un temps très court.

Les individus de grande taille semblent plus résistants que les petits, et il y a une différence suivant la rapidité du changement de température.

II. *Températures élevées.* — Pour étudier les limites de températures chaudes, on prend un tube avec un thermomètre, disposés de la même façon, et on le suspend à l'intérieur d'une bouteille vide dans un bassin d'eau chaude.

Entre 34° et 38°, l'insecte paraît mal son aise ;

Entre 39° et 40°, il reste en état de mort apparente mais peut revenir à lui et piquer si on ramène la température à la normale ;

Entre 40° et 43°, mort apparente ou réelle ; s'il revit, il ne peut plus piquer et généralement meurt en quelques heures.

III. *Pressions barométriques.* — Pour ce point, les expériences les plus concluantes seraient celles qu'on ferait dans les villes contaminées comme Vera-Cruz, Orizava, Mexico ou Rio-de-Janeiro et les hauteurs avoisinantes indemnes de la maladie.

A défaut, Finlay procéda comme suit : il plaça une femelle dans un flacon vide en rapport avec un baromètre et où il pouvait diminuer la pression.

A des pressions correspondant à des altitudes de 600 à 1.000 mètres, l'insecte devient d'abord impropre au vol, mais si on vient à le retirer il pique et suce le sang, au bout de peu de temps.

A des pressions correspondant à 1.300 et 2.000

mètres d'altitude les effets généraux sont plus marqués, mais l'insecte ne meurt pas et semble même s'accoutumer à ce nouvel état de choses, mais si le vide continue, il devient faible et impropre à piquer pendant plusieurs heures.

On peut conclure de là que *S. fasciata* transporté à 1.000 ou 1.300 mètres éprouve de la difficulté à piquer et qu'il n'ira jamais à ces altitudes où son vol est rendu difficile.

D'après ces expériences, les limites extrêmes de vie active de ce moustique sont donc 16° et 38° pour la température, 200 à 300 mètres pour l'altitude.

Or, nous avons vu que les limites assignées par les observateurs à la fièvre jaune sont de 16° à 32°. (Finlay).

Pour l'altitude, le maximum observé a été 1.500 m.

Toutefois, si comme cela semble démontré, la transmission se fait exclusivement par les moustiques, on doit admettre que l'exposition des moustiques à 0° n'amène pas toujours leur mort aussi rapidement que dans l'expérience de Finlay. Témoin le cas du *Plymouth*. Ce navire avait eu une épidémie de fièvre jaune aux Antilles en 1878. Il alla désarmer et passer l'hiver à Boston, où la température se maintint assez longtemps à 0°. Au mois de mars 1879, on l'arma de nouveau et dès qu'il arriva dans les régions chaudes, sans avoir relâché nulle part, la fièvre jaune éclata à bord.

Mais c'est là une exception et si l'on s'en tient aux résultats généraux, on conçoit clairement comment il se fait que dans une ville, comme la Nouvelle-Orléans par

exemple, une épidémie de fièvre jaune diminue d'intensité pendant le mois de novembre où la température moyenne est 17° et s'éteint complètement en décembre avec une moyenne de 13°.

Le rôle des moustiques une fois admis, si l'on compare les températures moyennes mensuelles des villes où la fièvre jaune est endémique, la Havane et la Nouvelle-Orléans par exemple, avec la mortalité mensuelle causée par cette maladie, on se rend compte mieux que par des expériences de laboratoire de l'influence de la température sur l'éclosion et la piqûre du *Stegomyia fasciata*.

	Havane			Nouvelle-Orléans		
Janvier	21°	2,7	décès.	11°3	0	décès.
Février	21°7	1,3	—	12°9	0	—
Mars	23°	1,5	—	17°	0	—
Avril	24°4	3,3	—	19°2	0	—
Mai	25°8	6,1	—	24°2	0,1	—
Juin	27°	11,7	—	26°6	0,1	—
Juillet	27°6	18,4	—	27°6	7,1	—
Août	27°7	18,8	—	27°6	33,7	—
Septembre	26°9	12,8	—	26°4	35,7	—
Octobre	22°8	10,4	—	21°1	18,6	—
Novembre	24°	7,5	—	22°5	4,2	—
Décembre	22°1	5	—	21°1	0,3	—

Après ce que nous avons dit plus haut on comprend pourquoi la fièvre jaune, sévissant toute l'année à la Havane, avec une faible rémission pendant les mois d'hi-

ver, ne peut se propager à la Nouvelle-Orléans de décembre à mai.

Intervalle entre la contamination et le moment ou le moustique devient dangereux. — Comme on le verra par les expériences que nous relatons plus loin, les médecins de la commission américaine n'ont jamais réussi à inoculer la fièvre jaune par les piqûres de moustiques qui avaient été contaminés depuis moins de douze jours.

Les mêmes insectes qui étaient incapables de transmettre la maladie le onzième jour après l'infection pouvaient le faire le dix-septième jour.

Le résultat négatif des inoculations fait par Finlay de 1881 à 1890 est une confirmation de ce fait. Partant de cette idée que les moustiques devaient transmettre des germes d'autant moins virulents que la date de la piqûre d'un sujet était plus rapprochée de celle de la contamination, le médecin cubain pensait conférer l'immunité à des individus en les faisant piquer par des *Stegomyia fasciata* infectés deux, trois, quatre ou cinq jours avant, par des cas de fièvre jaune au quatrième, cinquième ou sixième jour de la maladie.

Dans un travail publié en 1890 en collaboration avec Delgado, et traduit en français par M. le docteur Vincent, Finlay donne une statistique de ces inoculations portant sur soixante-sept individus. Nous n'entreprendrons pas la critique de cette méthode dont les résultats n'ont pas été ceux qu'attendait son auteur. Nous constaterons seulement que sur ces soixante-sept personnes,

cinquante-cinq ne présentèrent aucun symptome pouvant être rapporté à l'infection amarile. Quant aux douze autres, ils éprouvèrent au bout d'une période variant entre trois et vingt-cinq jours après l'inoculation une atteinte de fièvre bénigne avec des traces d'albumine dans deux cas seulement, et si peu caractérisée que Finlay lui-même n'ose pas lui donner le nom de « fièvre expérimentale ».

Un intervalle de douze jours semble donc nécessaire soit au développement du parasite dans le moustique, soit tout simplement à son passage, sans modification, de l'estomac dans la glande salivaire.

Cet intervalle ajouté à la période d'incubation correspond au temps qui s'écoule, comme on l'a toujours observé, entre l'introduction d'un cas de fièvre jaune dans une localité et l'apparition d'un second cas, c'est-à-dire deux à trois semaines, Ce phénomème qu'on constatait sans pouvoir l'expliquer avait reçu de Carter le nom d'« incubation extrinsèque » ; d'après cet auteur la durée habituelle est dix jours et peut s'étendre jusqu'à dix-sept jours.

On n'a pas déterminé expérimentalement jusqu'à combien de temps après être devenu dangereux le moustique demeure capable de transmettre la maladie.

Reed et Carroll ont signalé des cas de fièvre jaune produite par la piqûre de *Stegomyia*, à des intervalles variant de douze à cinquante-sept jours. La période dangereuse a donc été de quarante-cinq jours mais comme un de ces insectes vécut soixante-onze jours après avoir piqué un malade, on peut prolonger cette pé-

riode jusqu'à cinquante-neuf jours soit un peu plus de huit semaines.

Il semble que les moustiques infectés vivent aussi longtemps que ceux qui ne le sont pas, de sorte que la réponse à la question dépendrait de la durée de la vie du moustique, que l'on connaît imparfaitement.

Tandis qu'en captivité, avec toutes les précautions possibles, les moustiques ne vivent pas plus de cinq semaines, beaucoup mourant à la moitié de ce temps, on ignore la durée de leur existence dans les conditions naturelles. Cela dépend certainement de la facilité avec laquelle le moustique trouve de l'eau, pendant l'été.

CHAPITRE IV

Inoculation de la fièvre jaune par piqûres de moustique.

Lorsque les Américains occupèrent Cuba, une des premières préoccupations des autorités américaines fut de chercher à combattre la fièvre jaune qui faisait chaque année dans cette île de nombreuses victimes. Mais pour appliquer des mesures prophylactiques efficaces, il fallait avant tout connaître le ou les moyens de propagation de cette maladie. Nous avons vu, qu'à part C. Finlay qui depuis vingt ans soutenait avec persévérance la théorie des moustiques, on pensait jusqu'à ces dernières années que la transmission de la fièvre jaune, se faisait par l'air ou par le contage direct ou indirect, malgré les faits contradictoires que présente la littérature médicale.

Aussi, le gouvernement des Etats-Unis envoya à Cuba, les docteurs Walter Reed, Jass, Carroll, Ar. Agramonte et Jesse W. Lazear avec mission d'étudier les modes de propagation de cette maladie. Frappés par les observations de Finlay, sur le rôle des moustiques,

c'est dans ce sens qu'ils dirigèrent d'abord leurs investigations.

A cause de leur haute portée, nous croyons devoir rapporter ici en détail les expériences hardies faites à ce sujet sur l'homme, et qui nous paraissent avoir la valeur d'une démonstration scientifique.

L'endroit choisi pour les expériences fut un champ inculte situé à un mille environ de la ville de Quemados. On lui donna le nom de « camp Lazear » en souvenir du docteur J.-W. Lazear qui peu de temps après son arrivée à Cuba mourut de la fièvre jaune.

L'écoulement des eaux se faisait parfaitement ; l'exposition au soleil et aux vents était très convenable ; l'emplacement était satisfaisant à tous points de vue.

On construisit pour le personnel de la mission et pour les individus non immunisés destinés aux expériences des tentes-hôpital, qui furent placées à vingt pieds environ les unes des autres et furent numérotées de 1 à 7.

Le camp fut établi le 20 novembre et à partir de cette date, fut mis en quarantaine stricte, personne ne pouvant entrer ni sortir sauf trois immunisés et les membres de la commission. Les provisions venaient de Columbia Barracks et étaient transportées par des individus immunisés.

Quelques émigrants espagnols récemment arrivés à la Havane furent reçus au camp Lazear pendant les expériences. Une personne non immunisée qui était sortie une fois ne put y rentrer dans aucune circonstance.

La température et le pouls des non immunisés furent pris trois fois par jour. Dans ces conditions un individu infecté pouvait être rapidement découvert et éloigné.

Deux personnes seulement, qui n'étaient pas en expérience, eurent de la température, un Espagnol probablement tuberculeux qui fut renvoyé au bout de trois jours et un autre Espagnol qui eut au bout de quatre jours 39°2. On le renvoya à Columbia Barracks avec ses bagages. Sa fièvre céda aux vomitifs et aux purgatifs. On diagnostiqua un embarras gastrique. Il ne revint d'ailleurs pas au camp.

Sauf un cas qui sera rapporté, aucun non immunisé ne fut inoculé avant d'avoir passé dans le camp la période d'incubation de la fièvre jaune.

Quand on commença les inoculations, les tentes étaient occupées comme suit : tente n° 1, un immunisé et un non immunisé ; tente n° 2, un immunisé et deux non immunisés ; tente n° 3, deux immunisés ; tente n° 4, trois non immunisés ; tente n° 5, trois non immunisés ; tente n° 6, deux non immunisés ; tente n° 7, un non immunisé.

On choisit pour les expériences les deux non immunisés de la tente n° 2 et les trois de la tente n° 5. Plus tard, on désigna un de ceux de la tente n° 6.

Observation I

(Reed, Carroll et Agramonte).

Le soldat John R. Kissinger, 23 ans, non immunisé, occupant la tente n° 2, fut piqué, de son plein gré, le 20 novembre

à 10 h. 30 du matin, par un moustique (*S. fasciata*) qui avait piqué: un cas de fièvre jaune grave au cinquième jour, onze jours auparavant ; un autre cas grave, au troisième jour, trois jours auparavant. Comme Kissinger ne s'était pas absenté de Columbia Barracks depuis plus de trente jours, il fut considéré comme apte à être inoculé sans plus attendre.

Le 23 novembre. Kissinger fut à nouveau piqué par le même moustique. Le résultat des deux inoculations fut négatif. Le moustique, par conséquent, était incapable de transmettre l'infection onze ou quatorze jours après avoir piqué une fièvre jaune au troisième jour de la maladie. L'insecte avait été conservé à la température de la chambre et mourut le 26 novembre.

Le 5 décembre, à deux heures du soir, douze jours après la première inoculation, Kissinger fut de nouveau piqué par cinq moustiques (*S. fasciata*) dont deux avaient piqué des cas mortels de fièvre jaune au second jour, quinze jours auparavant ; un autre, un cas grave au second jour, dix-neuf jours auparavant et enfin les deux autres, un cas bénin au troisième jour, vingt-un jours auparavant.

La température et le pouls pris toutes les trois heures après l'inoculation, montrèrent que le sujet resta bien portant pendant les trois jours qui suivirent, si ce n'est que le 8, c'est-à-dire le troisième jour, Kissinger eut en se levant un léger vertige qui passa aussitôt.

A 4 heures 30 du soir, au commencement du quatrième jour, il se plaignit de céphalalgie frontale ; autrement il se sentait bien et soupa de bon appétit ; à 9 heures du soir, température, 36°9, pouls 90 ; à 11 heures 30 il s'éveilla avec un frisson, température 37°7, pouls, 90 ; céphalalgie violente et rachialgie ; les yeux étaient injectés et le visage rouge. Le 9 décembre, à 3 h. du matin, la température était 38°9, le pouls 102 ; le malade avait un mal de tête violent, une rachialgie très marquée, avec nausées et vomissements. Il fut isolé au quartier spécial.

L'évolution fut celle d'une fièvre jaune de moyenne intensité. L'albumine apparut dans l'urine le quatrième jour, et dispa-

rut le 22 décembre. Les conjonctives devinrent subictériques le troisième jour. Le diagnostic de fièvre jaune fut fait par les docteurs Guiteras, Finlay, Gorgas et Diaz Albertini. L'incubation avait duré trois jours et neuf heures et demie.

Observation II

(Reed, Carroll et Agramonte.)

John J. Moran, 24 ans, Américain, non immunisé, tente nº 2, fut piqué, de son plein gré, le 26 novembre 1900 à dix heures du matin, par un moustique (*S. fasciata*) qui douze jours plus tôt avait piqué un cas de fièvre jaune de moyenne intensité, au troisième jour de la maladie. Cet insecte avait également piqué, dix jours auparavant, un cas bien caractérisé, au second jour.

Le 28 novembre, à 2 heures 30 du soir, Moran fut de nouveau piqué par le même moustique, le résultat des deux inoculations fut négatif. L'insecte était, par conséquent, incapable de transmettre la maladie quinze jours après avoir piqué un premier cas et treize jours après avoir piqué un second cas.

Observation III

(Reed, Carroll et Agramonte.)

Un Espagnol, 26 ans, non immunisé, occupant la tente nº 5, fut piqué, de son plein gré, le 8 décembre 1900, à 4 heures du soir, par quatre moustiques (*S. fasciata*) qui avaient été contaminés comme suit : l'un en piquant un cas mortel de fièvre jaune au troisième jour, dix-sept jours auparavant ; le second,

un cas grave, au troisième jour, dix-huit jours auparavant ; le troisième un cas grave au second jour, vingt-deux jours auparavant et le dernier un cas moyen au troisième jour, vingt-quatre jours auparavant.

La température, prise toutes les trois heures après l'inoculation montre qu'elle ne dépassa pas 37° jusqu'au 13 décembre (sixième jour), le pouls étant 68. Le sujet, qui était très vigoureux, continua d'aller et venir jusqu'au 13, midi, tout en se plaignant le 11 et le 12 d'un léger mal de tête. Il prit le lit le 13 à midi, se plaignant de céphalalgie croissante et de courbature. A 7 heures du soir, température 36°8, pouls 62.

Le 14 décembre, à 6 heures du matin, température 36°6, pouls 72° ;céphalalgie et malaise général. Epistaxis abondante à 7 h. 45 du matin ; à 9 heures, température 37°5, pouls 80 ; 1 h. 15 soir, température 37°7, pouls 80. Frisson, céphalalgie intense, douleurs légères dans le dos et les membres ; 3 heures soir, température 37°7, pouls 80 ; 4 h. 15, température 38°2, pouls 68 ; la face est rouge, les yeux congestionnés. Le malade fut évacué.

Traces d'albumine le 15 décembre à 3 h. 30 du soir.

La période d'incubation a été de quatre jours et vingt heures, en la comptant du moment de l'inoculation à l'heure à laquelle le malade s'alita.

Observation IV

(Reed, Carroll et Agramonte).

Un émigrant espagnol, 27 ans, non immunisé, occupant la tente n° 5, fut piqué avec son entier consentement, le 26 nov. 1900, à 10 heures du matin par un moustique (*S. fasciata*) qui avait été contaminé dix jours auparavant par un cas de fièvre jaune grave au second jour. Trois jours après, le 27 novembre,

il fut de nouveau piqué par le même insecte. Le 2 décembre, à trois jours d'intervalle, il est piqué encore par le même insecte et en même temps par un autre moustique (*S. fasciata*) qui avait été contaminé douze jours avant, sur un cas de fièvre jaune mortelle, au troisième jour de la maladie.

Aucun effet ne suivit ces inoculations successives. Le premier moustique n'avait donc pu transmettre la maladie, 19 jours après et le second 12 jours après l'infestation. Ces deux insectes avaient été gardés à la température de la chambre.

Le 9 décembre, c'est-à-dire sept jours après, le sujet est piqué de nouveau à 10 h. 30 du matin, par un moustique (*S. fasciata*), infecté dix-neuf jours auparavant par une fièvre jaune mortelle, au second jour.

Il resta en son état normal jusqu'au 12 décembre (3e jour), à 9 heures du matin, où il se plaignit de mal de tête ; la température était 37°, le pouls 96. Ce mal de tête persista toute une journée. A 6 heures du soir, température 37°2, pouls 94 ; à 9 heures, température 37°2, pouls 84 ; à 9 h. 30, température 37°4, pouls 82. La céphalalgie et la rachialgie sont intenses, les yeux sont injectés, la peau rouge. Evacué le lendemain. Albumine le 15 décembre à 4 h. 20. Subictère des conjonctives le troisième jour.

Incubation, trois jours et onze heures et demie

Observation V

(Reed, Carroll et Agramonte).

Un émigrant espagnol, 26 ans, non immunisé, occupant l ente n° 5, est piqué, avec son consentement, le 26 novembre. à 10 heures du matin, par un moustique (*S. fasciata*) contaminé douze jours auparavant, sur une fièvre jaune caractéristique

au troisième jour. Le 29 novembre, nouvelle piqûre du même insecte. Le 2 décembre, il est piqué pour la troisième fois par deux moustiques, infectés ensemble, dix-huit jours auparavant par une fièvre jaune caractérisée, au troisième jour.

Aucun résultat ne suivit ces inoculations.

Le 11 décembre, après un intervalle de neuf jours le sujet fut piqué de nouveau à 4 h. 30 du soir par les moustiques, au nombre de quatre, qui avaient été employés pour le cas III, trois jours avant, avec résultat positif.

Il n'y eut aucun changement dans la température, prise toutes les trois heures, jusqu'au 13 décembre (2e jour), à 9 heures du matin, où la température était 37°, le pouls 98°. De cette heure à six heures du soir la température oscilla entre 37°2 et 37°5. Le sujet se plaignit toute la journée d'un léger mal de tête ; à 9 heures du soir, température 36°9, pouls 62.

Le 14 décembre (3e jour), céphalalgie frontale légère et lassitude. De 6 heures du matin à 5 heures du soir, la température fut en moyenne de 37°3 et le pouls varia de 64 à 90 ; à 9 heures du soir, température 36°9, pouls 78.

Le 15 décembre (4e jour), à 6 heures du matin, température 36°8, pouls 78. Céphalalgie. A 9 heures du matin, 37°2, pouls 80 : à midi, température 37°2, pouls 74. Le patient se couche, se plaignant de céphalalgie et de douleurs. A 2 heures du soir, température 37°7, pouls 80 ; yeux très injectés, face rouge. A 5 heures du soir, la température atteint 39° ; pouls 90. Le malade est évacué.

Albumine le 17 décembre à 7 heures 30. Hémorragies gingivales aux sixième et septième jours.

L'albumine disparut le sixième jour, la température tomba à la normale le même jour et y resta jusqu'au 23 décembre (neuvième jour), date à laquelle survint une rechute. La fièvre tomba le 26 et l'urine qui était sanglante redevint normale le 29 décembre.

Incubation : trois jours, dix neuf heures et demie.

Cette première série d'observations conduit aux conclusions suivantes : sur les douze non immunisés présents dans le « camp Lazear », *cinq* ayant été choisis pour les expériences, *quatre* furent infectés, un dans la tente n° 2 et trois dans la tente n° 5, ayant tous une atteinte de fièvre jaune après une période correspondant à l'incubation de cette maladie. Le cas négatif fut celui de Moran, inoculé avec un moustique quinze jours après que cet insecte avait piqué un cas de fièvre jaune au troisième jour. Ce même moustique n'avait pu d'ailleurs infecter le cas IV, trois jours après avoir piqué Moran, ce qui montre que pour un moustique gardé à la température de l'appartement, en novembre, quinze et même dix-huit jours sont insuffisants pour le rendre capable de produire l'infection.

La durée de la quarantaine stricte à laquelle furent soumis les sujets avant d'être inoculés ne permet pas d'attribuer à l'infection une origine extérieure : cas I, quinze jours ; cas III, 9 jours ; cas IV, 19 jours, cas V, 21 jours.

D'autre part, cette épidémie de fièvre jaune qui atteignit 33,33 pour cent des habitants non immunisés du camp Lazear, ne toucha pas les non immunisés des tentes 1, 4, 6 et 7, mais fut strictement limitée à ceux qui avaient été piqués par les moustiques contaminés.

D'ailleurs si l'on recherche l'ordre d'apparition des différents cas, on voit qu'il fut celui des inoculations. ce qui donne une grande valeur à cette expérience.

Cette petite épidémie cessa le 15 décembre 1900 et aucun autre cas ne se montra plus dans le camp dans

les jours qui suivirent, jusqu'à ce que, quinze jours après, une nouvelle inoculation eût été pratiquée.

Observation VI

(Reed, Carroll et Agramonte)

Un émigrant espagnol, 27 ans, non immunisé, tente n° 2 fut piqué le 30 décembre à onze heures du matin, par quatre moustiques (*S. Fasciata*), qui avaient été contaminés dix-sept jours avant, par un cas léger de fièvre jaune, au premier jour de la maladie. Ces insectes avaient été conservés à la température de 28°.

Le sujet resta en son état normal jusqu'au soir du troisième jour, le 2 janvier 1901, où il se plaignit de céphalalgie frontale. A 6 heures du soir sa température était 37°1 ; pouls 64. Il dormit bien mais le lendemain matin, 3 janvier, se plaignit de mal de tête. Il fit un léger repas et s'alita, très abattu. A 9 heures du matin, température 37°1 pouls 96. A 10 heures 30, température 37°7, pouls 80. A ce moment frisson et céphalalgie intense. A 3 heures du soir température 38°2, pouls 80 ; les yeux sont injectés, la face rouge, le malade est évacué aux baraquements.

Le 4 janvier, à minuit, on trouve des traces d'albumine dans l'urine. Léger suintement sanguinolent des gencives les cinquième et sixième jours.

Le diagnostic de fièvre jaune fut confirmé le septième jour par les membres de la commission.

La période d'incubation dans ce cas a été de trois jours vingt deux heures et demie. Le sujet était resté en quarantaine pendant vingt-deux jours avant l'inoculation.

Ces observations portent sur des individus jeunes, bien portants, placés dans des conditions d'hygiène excellentes ; en outre, dès le premier symptôme, ils ont été condamnés au repos le plus absolu. Cela n'est sans doute pas sans importance sur la terminaison de la maladie qui, heureusement, n'a été fatale dans aucun cas.

Déjà ces expériences démontrent d'une façon concluante que la fièvre jaune peut être transmise à un sujet sain par les piqûres de moustiques contaminés préalablement par du sang de malades, à condition que ces insectes soient gardés assez longtemps après la contamination avant d'être posés sur le sujet.

Comme nous l'avons dit au chapitre précédent, ces observations ne confirment pas la théorie de Finlay, qui suppose que la piqûre de moustique provoque une attaque abortive de fièvre jaune quand elle est faite à un individu bien portant deux à six jours après avoir piqué un cas de cette maladie.

Des moustiques contaminés depuis moins de douze jours, même si on les met à une température d'été, n'ont jamais produit une attaque, même bénigne.

Les tentatives faites deux, trois, quatre, cinq, six, neuf et onze jours après la contamination par des cas non douteux de fièvre jaune n'ont donné aucun résultat.

Ainsi, dans un cas, quatorze moustiques qui, quatre jours auparavant, avaient piqué un cas de fièvre jaune, au premier jour, ne produisirent rien chez un sujet non immunisé. Sept jours plus tard, soit onze jours après

la contamination, les sept suivants ne purent infecter un individu, Cependant, le dix-septième jour après la contamination, la piqûre de quatre de ces moustiques qui vivaient encore, fut suivie rapidement d'un cas de fièvre jaune chez le même individu. Ces insectes étaient constamment demeurés à 28°.

Il est donc bien certain qu'un certain nombre de jours doivent s'écouler après la contamination, avant que l'insecte soit capable de transmettre l'agent infectieux à l'homme. Cet intervalle est de douze jours en été, et de dix-huit jours au plus durant les mois d'hiver.

De plus, contrairement encore à l'opinion de Finlay, la piqûres de moustiques contaminés ne produisant pas la maladie, ne confère pas l'immunité contre une attaque consécutive. Un individu peut être piqué deux et trois fois et même davantage par des moustiques infectés sans présenter de symptômes et être atteint de fièvre jaune quelques jours après la piqûre d'un insecte capable de transmettre la maladie.

Nous reproduisons maintenant quatre nouvelles observations qui confirment les premières :

Observation VII

(Reed, Carroll et Agramonte)

L. F..., Américain, non immunisé, 28 ans, en quarantaine depuis le 20 décembre 1900, fut piqué, avec son consentement, le 19 janvier 1901, à 3 heures 30 du soir, par trois moustiques

qui avaient été contaminés trente-neuf jours auparavant, par un cas très caractérisé de fièvre jaune au troisième jour.

Le sujet resta en bonne santé jusqu'à l'après-midi du 23 janvier. A cette date, sa température était 36°6; pouls 72.

Peu après,il se mit au lit, se plaignant de mal de tête et de courbature générale. A 3 heures du soir 37°3, pouls 78. A 4 heures 10, température 37°7, pouls 104. Il se plaignait alors de sensation de froid surtout aux membres inférieurs en même temps que le mal de tête augmentait. Les yeux étaient déjà injectés et la face rouge. A cinq heures, la température atteint 38°4 ; pouls 104. Le paroxysme fut atteint à 8 heures 20 du soir, la température étant 39°7; pouls 110. Les yeux étaient extrêmements congestionnés et la photophobie était très marquée. Le mal de tête et la rachialgie étaient si intenses que le malade ne cessait de gémir et de se plaindre. Il vomit une première fois à 9 heures du soir.

Le 24 janvier à 3 heures du matin, la température tomba à 37°9 ; pouls 104 ; mais avec une bien légère atténuation des phénomènes douloureux. A midi, le thermomètre marquait 38°9.

La défervescence se produisit au bout de trente-trois heures, avec une disparition presque complète de tous les symptômes. Le second accès fébrile, accompagné de céphalalgie et de rachialgie dura quatre jours, la température redevenant normale le septième jour, à 6 heures du matin.

Ce fut un cas de moyenne intensité. L'albumine fit son apparition au bout de 42 heures et disparut le douzième jour. L'ictère des conjonctives fut très apparent dans l'après-midi du second jour. Le quatrième jour, léger ictère de la face et de la région antérieure du thorax.

Le sujet avait été en quarantaine absolue pendant soixante jours avant l'inoculation.

Observation VIII

(Reed, Carroll et Agramonte)

C. W..., Américain, non immunisé, 27 ans, est piqué, avec son consentement, le 31 janvier, à 9 heures 30, par deux des trois moustiques qui avaient déjà été utilisés pour le cas prcéédent La date de leur contamination remontait à cinquante-un jours. Le sujet resta bien portant jusqu'au 2 février midi, où il se plaignit de pesanteur dans les jambes et d'une douleur sus-orbitaire. Sa température était à ce moment 37°2 ; pouls 70. A 1 heure 30, elle était montée à 37°7 et à 5 heures à 38°1 ; pouls 84. Le premier accès fébrile qui n'eut pas un caractère bien net, atteignit son paroxysme le 4 février, à midi : température, 39°1 ; pouls 92. Le facies amaril était caractéristique. La rémission arriva au bout de quarante-cinq heures et dura à peu près un jour. Le second accès fut léger, la température tomba à la normale le matin du sixième jour.

Ce fut un cas très bénin. L'albumine fit son apparition au bout de soixante-quinze heures. Il n'y en eut jamais que des traces qui disparurent le huitième jour. Il n'y eut pas trace d'ictère et pas d'hémorragie, bien que les gencives fussent tuméfiées. Le malade transpira abondamment pendant tout l'accès. La convalescence fut rapide,

Le malade avait observé une quarantaine de six jours avant l'inoculation.

Observation IX

(Reed, Carroll et Agramonte)

J. H..., Américain, non immunisé, 26 ans, en quarantaine depuis le 20 décembre 1900, fut piqué le 6 février 1901, à onze

heures du matin, avec son entier consentement, par les deux mêmes moustiques qui six jours auparavant, avaient piqué le malade précédent. Cinquante-sept jours déjà s'étaient écoulés depuis que ces insectes avaient été contaminés par un cas de fièvre jaune.

Le sujet resta bien portant, jusqu'au 9 février à midi, heure à laquelle il ressentit des frissons accompagnés de bâillements continuels. Sa température était 37°2 ; pouls 72. A 3 heures du soir, température 37°1 ; pouls 72. Il ne se sent pas bien mais n'a pas de céphalalgie. A 5 heures 30, température 38°1 ; pouls 78. On ne le voit pas jusqu'à 7 heures 30, où il se plaignit de rachialgie et d'un mal de tête très violent, particulièrement dans la région frontale. Les yeux étaient très injectés, la photophobie très marquée, le facies très rouge. Le malade s'étire et bâille constamment. Il se plaint de nausées et vomit une petite quantité d'aliments en partie digérés. Le paroxysme du premier accès fut atteint le 10 février à trois heures, c'est-à-dire ving-deux heures après le commencement de l'attaque, la température étant 39°3 ; pouls 93. La chute de la fièvre à 37°4 et du pouls à 74 se produisit le 11 février à six heures du matin, donnant au premier accès une durée de trente-six heures. Vint-quatre heures après, la température s'élevait à 39°1 avec le pouls à 70. Elle continua à monter rapidement jusqu'au 12 février, minuit, où elle atteignit 40°6 avec un pouls de 90 pulsations.

La marche fut celle d'une fièvre jaune grave. Un peu de sang suinta des gencives le troisième jour. L'ictère des conjonctives qui débuta le troisième jour, devint plus apparent et envahit peu à peu tout le corps. Il n'y eut cependant pas d'albumine avant le sixième jour. La fièvre dura neuf jours et fut suivie d'une convalescence longue.

Le sujet avait été en quarantaine pendant soixante-dix-huit jours avant l'inoculation.

Observation X

(Reed, Carroll et Agramonte.)

C. S..., Américain, non immunisé, 28 ans, en quarantaine depuis le 13 janvier 1901, est piqué, de son plein gré, le 7 février 1901, à 2 heures du soir, par trois moustiques qui avaient été contaminés seize jours auparavant en piquant un cas mortel de fièvre jaune, au second jour de la maladie.

Il reste bien portant jusqu'à l'après-midi du 10 février, troisième jour. A midi, il mangea avec appétit. A une heure, sa température était 37°7 ; pouls 90. Céphalalgie frontale, qui s'accentue rapidement, et douleurs dans les membres. Trois heures plus tard, à 4 heures, la fièvre s'est élevée de deux dixièmes de degré seulement mais à six heures elle atteint 39°4 ; pouls, 96 pulsations. A ce moment, céphalalgie et rachialgie intenses, avec douleurs généralisées dans tout le corps. Facies caractéristique. Les yeux sont fortement injectés ; photophobie intense, face très rouge. A 9 heures du soir, température 39°5 ; pouls 112. La peau est humide. Défervescence le 12, à 6 heures du matin, quarante-une heures après le début de l'accès. Le second accès, qui fut très peu marqué, dura quatre jours. La défervescence se produisant au septième jour. Ictère des conjonctives très léger. L'albumine n'apparut que le 18 février à 1 heure après-midi, trente six heures après la défervescence, persistant jusqu'au 23 février.

La convalescence fut rapide.

Le sujet avait été en quarantaine pendant vingt-cinq jours avant l'inoculation.

Ces observations sont intéressantes en ce qui concerne le temps durant lequel le moustique peut rester capable de transmettre la maladie.

Dans le premier groupe d'observations, la fièvre jaune avait été provoquée par des piqûres de moustiques faites à des intervalles variant de douze à vingt-quatre jours après la contamination de ces insectes.

Dans les dernières, la période entre l'infestation et l'inoculation a été beaucoup plus longue ; trente-neuf, cinquante et un et cinquante-sept jours.

L'un d'eux vécut soixante-neuf jours, un autre soixante et onze jours, après la contamination. On peut comprendre ainsi le fait, noté plusieurs fois par les auteurs, que la contagion puisse persister pendant plusieurs mois dans une maison désertée par ses habitants ou dans une ville entièrement dépeuplée.

D'autre part ces insectes furent contaminés à une époque plus tardive de la maladie : le troisième jour ou pendant le second accès fébrile après une rémission complète de la température. Le parasite est donc présent dans le sang de la circulation périphérique après comme avant le stade de rémission.

Néanmoins, on sait mal jusqu'à quel moment de la maladie on peut trouver le parasite. Dans un cas trois moustiques infectés au troisième jour de la maladie purent transmettre celle-ci à trois individus, tandis qu'un autre moustique infecté au quatrième jour, donna un résultat négatif dans une inoculation faite quarante jours après la contamination.

On ne peut cependant tirer de conclusion de ce fait,

car un moustique n'est pas nécessairement infecté en piquant un malade comme l'ont montré plusieurs expériences. Voici une de ces observations.

Observation XI

J. W..., non immunisé, fut piqué, de son plein gré, le 25 janvier 1901 par douze moustiques (*S. fasciata*) qui avaient été nourris avec le sang d'un malade nommé Martinez, atteint de fièvre jaune bénigne, à huit heures du début de l'affection, le 3 janvier 1901. Bien que ces moustiques aient été mis à une température favorable le résultat fut négatif.

Il y avait pourtant des parasites dans le sang de cet individu, dans les premières vingt-quatre heures, car comme on le verra plus loin (obs. XII) l'injection sous-cutanée de 2 cmc. de ce sang retiré à cette période produisit un cas typique de fièvre jaune.

Finlay avait pensé que le moustique contaminé pouvait transmettre le parasite à ses descendants par infection de l'œuf. Ce fait ne semble pas probable.

Les piqûres de quatorze moustiques nés d'un *Stegomyia fasciata* qui avait pu inoculer la maladie ne donnèrent lieu à aucun symptôme chez un individu non immunisé.

L'ensemble de ces expériences faites avec le plus grand soin permet de fixer un certain nombre de points intéressants de l'évolution de la fièvre jaune tels que les symptômes précoces, la courbe thermique du début, l'époque de l'apparition de l'albumine, le degré de gravité et surtout la durée exacte de l'incubation.

Cette dernière notion est en effet d'une importance primordiale dans une maladie infectieuse qui, comme la fièvre jaune, est d'origine exotique et dont l'importation peut donner lieu à une épidémie. Cette importance s'accroît aujourd'hui par ce fait que les récents travaux semblent montrer que c'est l'individu malade et non pas ses bagages qui amène la maladie.

Tandis que les anciens auteurs prolongeaient la période d'incubation à deux ou trois semaines et même au delà, aujourd'hui la tendance des médecins est de la limiter à cinq jours. Pour Davidson elle varie de vingt-quatre heures à quatre ou cinq jours ; pour Stevens, de quelques heures à une semaine. Osler dit que « la période d'incubation est habituellement de trois à quatre jours, mais qu'elle peut être de moins de vingt-quatre heures ou prolongée à sept jours. » Pour Tyson elle excéderait rarement cinq jours ; Sternberg est du même avis et Dutrouleau également.

Dans un travail récent, Carter donne le résultat d'observations nombreuses portant sur plusieurs années. Les plus concluantes se rapportent à des personnes vivant dans un lieu indemne, qui se rendent dans un lieu contaminé, y séjournent un temps très court, reviennent à leur première demeure et y restent jusqu'à l'éclosion de la maladie.

Voici les chiffres qu'il donne sur 12 cas :

2 cas	incubation	3 jours
6 —	—	3 jours 1/2
2 —	—	4 jours
1 —	—	4 jours 1/2
1 —	—	5 jours 3/4

Dans les expériences de Reed et de ses collègues, la moyenne fut de quatre-vingt-sept heures un quart, ou trois jours quinze heures et quinze minutes, le minimum étant un jour et dix-neuf heures, le maximum six jours et deux heures.

Dans les cas par piqûres de moustiques, la moyenne fut quatre-vingt-quatorze heures, ou trois jours et vingt-deux heures ; dans ceux par injection de sang dont nous parlons plus loin, elle fut de soixante-sept heures et demie ou deux jours et dix-neuf heures et demie, ce qui fait dans le dernier cas trente-six heures et demie en moins.

Dans l'inoculation par piqûre de moustiques, l'inoculation la plus courte fut soixante-dix heures, la plus longue cent cinquante-six heures. Si on considère ces insectes comme les agents habituels de transmission. on voit que, sur douze cas, un se déclare le troisième jour, neuf le quatrième jour, un le sixième et un au commencement du septième. Il s'ensuit que dans 16 pour 100 de ces cas, la période d'incubation excède la quarantaine habituelle de cinq jours. En ajoutant les cas de Carter on trouve que sur trente-quatre cas la période de cinq jours est dépassée dans trois cas, soit 12,5 pour 100.

Quand la maladie est déclarée, il y a dans l'intensité des symptômes des différences notables. Quand ils sont tous réunis, céphalalgie intense, rachialgie, facies amaril, ictère conjonctival, albumine, examen négatif du sang, il n'y a guère de confusion possible. Mais dans les cas bénins, surtout quand il n'y a pas de raison de soupçonner la maladie, on peut se méprendre facilement sur la véritable nature des symptômes. L'absence d'albumine et d'ictère rendent le diagnostic singulièrement difficile.

Si nous laissons ces considérations particulières, nous pouvons conclure des expériences que nous avons rapportées, que le moustique, *Stegomyia fasciata*, est un des agents de transmission de la fièvre jaune. Nous allons maintenant exposer les recherches faites pour déterminer s'il est, comme Finlay l'a prétendu depuis longtemps, l'unique agent de transmission de cette maladie.

CHAPITRE V

Fièvre jaune expérimentale par injection de sang.

Nous venons de voir que les moustiques sont capables de transmettre l'agent spécifique de la fièvre jaune. L'ignorance où nous sommes de la nature de cet agent ne nous permet pas même de supposer s'il effectue une évolution à l'intérieur de *Stegomyia fasciata* comme l'hématozoaire du paludisme dans l'estomac d'*Anopheles* ou s'il y séjourne seulement sans subir de modifications.

Sans s'attarder à cette question insoluble à l'heure actuelle, on peut se demander si le passage de ce parasite inconnu dans un hôte intermédiaire est nécessaire à la transmission de la maladie à l'homme sain.

On sait en effet, depuis les expériences remarquables du professeur Grassi, que malgré l'évolution complexe de l'hématozoaire de Laveran dans l'estomac d'*Anopheles*, ce stade n'est pas d'une nécessité absolue et que la transmission directe du paludisme à l'homme sain peut se faire par l'injection du sang d'un paludéen.

En est-il de même pour la fièvre jaune et cette maladie est-elle transmissible par l'injection du sang d'un malade ?

Les avis furent longtemps partagés sur ce point. C'est ainsi que Sternberg, en 1889, rejetait la possibilité de l'inoculation de la fièvre jaune et en même temps celle de sa transmission sous prétexte que le sang n'était pas virulent. Il se basait pour porter une telle affirmation, sur des expériences faites à Vera-Cruz, en 1885, par Daniel Ruiz. Cet auteur avait fait des inoculations de sang sans aucun résultat. Il la répéta devant Sternberg sur trois individus avec le même insuccès. Mais ces essais infructueux sont fort critiquables. En effet pour les deux premiers le sang venait d'un malade chez lequel le diagnostic de fièvre jaune était demeuré incertain ; pour le troisième, il avait été pris chez un malade ayant de l'albumine et de l'ictère mais dont la fièvre était tombée.

C'est Reed, Carroll et Agramonte qui ont définitivement tranché la question en expérimentant sur l'homme.

Observation XII

W. J..., Américain, non immunisé, 27 ans, en quarantaine depuis le 20 décembre 1900, reçut, de son plein gré, le 4 janvier 1904, à 11 heures du matin, une injection sons cutanée de 2 cmc. de sang pris dans la circulation périphérique d'un cas de fièvre jaune bénigne, au commencement du second jour de la maladie, et ayant une température de 38°2.

Le sujet qui avait été soumis à une quarantaine sévère depuis quarante-cinq jours, resta en parfaite santé jusqu'au matin du 8 janvier, où il se plaignit d'une légère céphalalgie frontale. A 6 heures du matin, la température était 36° 8, pouls 70. A 9 heures, température 37°6, pouls 95. Le mal de tête s'accentua; sensation de froid aux pieds et dans les membres inférieurs. Les yeux sont légèrement congestionnés et le teint habituellement coloré, devient encore plus rouge. A 10 h. 15 matin, température 38°1; pouls 97; douleurs dans la région lombaire. A 11 heures 20, température 38°5; pouls 99. Le paroxysme fébrile se produisit à 3 heures le soir du même jour, avec une température de 39°6; pouls 108. Le facies amaril est alors caractéristique. Les yeux sont très injectés et larmoyants, la face est rouge. Photophobie modérée; céphalalgie frontale et rachialgie très intenses. La peau est humide. La rémission se produisit au bout de 24 heures, le 9 janvier, à 9 heures du matin, la température tombant à 37°4; pouls 86.

L'évolution fut celle d'un cas de fièvre jaune de moyenne intensité. L'albumine apparut dans les urines à la soixante-unième heure. Le troisième jour, les gencives saignèrent légèrement et le quatrième, les conjonctives prirent une teinte subictérique. La fièvre disparut le matin du septième jour.

Observation XIII

W. O..., Américain, non immunisé, 28 ans, en quarantaine depuis le 20 décembre 1900. Le 8 janvier 1901, à 9 heures du soir, on lui fit avec son consentement, une injection sous-cutanée de 1 cmc. 5 de sang pris dans la veine médiane céphalique du malade précédent douze heures après le début de l'accès, la température étant 39°1.

Le sujet resta dans son état normal pendant les deux jours qui suivirent.

Le 11 janvier 1901, à 6 heures du matin, sa température était 37°1 ; pouls 70. Il se plaignit d'avoir été en proie à des cauchemars pendant la nuit et en même temps accusa un léger mal de tête. A 9 heures du matin, température 37°7 ; pouls 77. A 10 heures 15, température 38°5 ; pouls 76 ; les yeux sont très injectés et la face légèrement congestionnée. A midi, le premier paroxysme est atteint avec 39°5 ; pouls 102. Le malade se plaint de céphalalgie et de rachialgie. Le facies est caractéristique. La rémission se produisit au bout de quatre heures, persista un jour et fut suivie d'une seconde ascension très légère.

On trouva dans l'urine des traces d'albumine, le 2 janvier dix-sept heures après le début. Légères hémorrhagies des gencives le deuxième et le troisième jour.

La maladie fut bénigne ; l'albumine en très petite quantité persista cependant jusqu'au 24 janvier.

Observation XIV

(Reed, Carroll et Agramonte.)

W. F..., Américain, non immunisé, 23 ans, reçut de son plein gré, le 22 janvier 1901, à une heure du soir, une injection sous-cutanée de 0 cmc. 5 de sang pris au second jour à un malade atteint de fièvre jaune grave, terminée par la mort au septième jour. La température de ce malade quand on prit le sang était 39°4 ; pouls 90.

Le sujet fut bien portant pendant le jour qui suivit. Le 24 janvier, à six heures du matin, sa température était 36°9 ; pouls 78. A 6 heures 30 il fit un bon déjeuner qu'il vomit peu après. A 7 heures, il se plaignit de vertige et de lassitude générale. Température 36°9 ; pouls 78. A 9 heures du matin, fris-

son sans modification du pouls et de la température. A 9 heures 30, température 38°1 ; pouls 82 ; céphalalgie très marquée. Les yeux sont déjà injectés et la face légèrement rouge. A 10 heures 30, température 38°4 : pouls 86. Une heure après la température monte à 39°2 ; pouls 82. Le premier paroxysme fébrile est atteint à une heure de l'après-midi avec 39°3 ; pouls 98. A ce moment il y a une photophobie très marquée, de la céphalalgie et de la rachialgie constantes, en même temps que des douleurs aux membres inférieurs. La peau est humide.

La rémission se produisit au bout de trente-six heures. L'évolution fut celle d'une fièvre jaune de moyenne gravité.

Avec le second accès de fièvre, il y eut une céphalalgie et une rachialgie intenses. L'albumine se montra dans l'urine au bout de dix-sept heures et demie. L'ictère des conjonctives apparut le troisième jour et dura jusqu'à la convalescence. Les gencives ne saignèrent pas bien qu'elles fussent tuméfiées et congestionnées.

La fièvre persista jusqu'au sixième jour et l'albumine disparut le huitième.

Observation XV

(Reed, Carroll et Agramonte.)

J. H. A..., Américain, non immunisé, 22 ans, reçoit de son plein gré, le 25 janvier 1901, à midi 15, une injection sous-cutanée de 1 centimètre cube de sang pris dans la veine médiane céphalique du malade précédent, exactement vingt-sept heures un quart après le début du dernier accès de fièvre (température 38°1).

Le sujet resta en son état normal les journées du 26 et du

27 janvier sauf une douleur occipitale dont il se plaignit dans l'après-midi de ce dernier jour. Ce mal de tête persista le matin du 28 ; l'état général restait bon. La température à midi était 37° ; pouls 68. La céphalalgie continuait. Il dîna de bon appétit et il n'y eut rien à signaler jusqu'à 3 heures après-midi. Cependant à 1 heure 15, le sujet assis seul dans sa tente, commença à percevoir une sensation de froid, suivie d'un frisson marqué avec exacerbation de la céphalalgie. A 3 heures, température 39°7 ; pouls 120. Les yeux étaient fortement congestionnés et la face très rouge. Le malade était très agité et se plaignait sans cesse de sa douleur occipitale et de rachialgie. Photophobie très marquée. Il vomit plusieurs fois dans les deux heures qui suivirent. La peau était chaude et sèche. Le premier paroxysme fut atteint à 3 heures 30 avec 40°1 ; pouls 120.

L'évolution fut celle d'une fièvre jaune grave. Il n'y eut pas de rémission avant le quatrième jour, date à laquelle la température tomba à 38°4. Alors seulement, le malade cessa de se plaindre de ses douleurs.

L'albumine apparut au bout de dix-huit heures un quart (7 h. 30 du matin, le 29 janvier).

Ictère le troisième jour sur les conjonctives ; sur la face et la partie antérieure du thorax, le quatrième ; rapidement généralisé et très intense.

Le second accès fébrile dura environ trente heures, la température tomba à 36°2, le cinquième jour, à minuit.

Des oscillations de température très marquées persistèrent jusqu'au onzième jour de la maladie. La guérison fut lente et très retardée par l'apparition d'un furoncle à la fesse gauche. Il y eut de l'albumine jusqu'au 1er mars, trente-deux jours après le début de l'attaque.

De ces observations on peut conclure : 1° que le parasite se trouve dans le sang au moins pendant les deux premiers jours de la maladie ; 2° que le passage à

travers un hôte intermédiaire, bien que paraissant le mode habituel de transmission, n'est pas essentiel dans le cycle vital du parasite.

La fièvre jaune ressemble donc à la malaria en ce sens qu'on peut la produire par la piqûre de certaines espèces de moustiques ou par l'injection de sang pris directement dans la circulation périphérique.

CHAPITRE VI

Contagion indirecte de la fièvre jaune par les objets.

Nous avons vu, dans un chapitre précédent, qu'en dehors du contact direct avec les malades, un des modes de propagation de la fièvre jaune le plus souvent mis en cause était la contagion par les objets. L'explosion soudaine des épidémies a été fréquemment attribuée à l'ouverture de caisses ou de malles contenant des objets ou des vêtements qu'on supposait avoir été infectés. Nous en avons cité des exemples pris au hasard dans l'histoire des épidémies de fièvre jaune.

Aussi depuis longtemps, les autorités sanitaires des divers pays se sont efforcées d'assurer la désinfection parfaite de tous les vêtements, de la literie et des autres articles provenant des ports où règne la maladie. C'est ainsi qu'aux Etats-Unis, qui par leur contact incessant avec l'Amérique centrale et l'Amérique du sud, sont directement menacés, tous les bagages des voyageurs et la literie sont, au moins pendant la saison chaude,

soumis à la désinfection, quand bien même ils n'auraient pas été contaminés par des malades. Il arrive même que cette mesure est appliquée à la fois au port de départ et au port d'arrivée. Le fait seul que des individus aient résidé, ne fût-ce qu'un jour, dans une ville où règne la fièvre jaune est suffisant pour que les autorités sanitaires exigent la désinfection de tout ce qu'ils transportent avec eux.

C'est pourquoi, les médecins américains, se demandant si ces mesures étaient réellement utiles et efficaces, résolurent de déterminer expérimentalement le rôle des vêtements, du linge et de la literie contaminés par le contact des malades ou par leurs déjections.

Dans ce but, ils firent construire dans le camp d'isolement, une maisonnette en planches, comprenant une chambre unique de 14 pieds sur 20, et qu'ils désignaient sous le nom de « Bâtiment n° 1 » (Infected Clothing and Bedding Building). Les parois étaient faites de planches dont les jointures furent soigneusement mastiquées. Cette habitation était exposée au midi ; elle fut pourvue de deux petites fenêtres de 26 pouces sur 34. Ces ouvertures furent placées toutes les deux sur la face sud, pour éviter autant que possible la circulation de l'air à l'intérieur. Elles furent fermées par des treillis métalliques fixes à mailles de 5 millimètres. De plus, on plaça à l'intérieur un châssis vitré mobile et au dehors d'épais volets de bois ; ces derniers avaient pour but d'empêcher l'entrée du soleil dans la maison pour que son action ou celle de la lumière diffuse ne s'exerçât à aucun moment sur les effets con-

tenus dans cette chambre. L'entrée se faisait par un petit vestibule de 3 pieds sur 5, placé également à la face sud de la construction. Ce vestibule était protégé au dehors par une porte solide et était divisé en son milieu par une porte en treillis métallique, tournant sur des charnières à ressort. L'entrée intérieure était également fermée par une seconde porte en toile métallique. De cette façon l'accès de la chambre était rendu parfaitement impossible aux moustiques. Pendant le jour la maison était tenue hermétiquement close jusqu'au coucher du soleil. Un système de chauffage approprié permettait d'élever la température jusqu'à 33° et 35°. En même temps, cet appareil entretenait une humidité suffisante dans l'atmosphère. On put avoir par ce procédé une température moyenne de 25° pendant soixante-trois jours.

Le 30 novembre 1900, l'habitation était toute prête. On y apporta trois grandes boîtes remplies de draps, de taies d'oreiller, de couvertures de lit, etc., contaminés par le simple contact ou par les déjections de malades atteints de fièvre jaune. La majeure partie de ces articles provenait des lits de malades en traitement à Las Animas, hôpital de la Havane ou à Columbia-Barracks. Beaucoup avaient été salis à dessein avec une quantité considérable de vomissements noirs, d'urine et de matières fécales.

Le même jour, à six heures du soir, le docteur R.-P. Cooke, médecin-assistant, et deux soldats américains du service de santé, tous trois non immunisés, entrèrent dans cette demeure et déballèrent ces caisses

qui avaient été soigneusement fermées à clef pendant quinze jours. Ils eurent soin en même temps de remuer et de secouer consciencieusement chaque article pour disséminer dans l'air l'agent spécifique de la fièvre jaune, s'il était contenu dans ces objets souillés. Ces draps salis, ces taies d'oreiller, ces couvertures furent employés à préparer les lits dans lesquels les trois hommes devaient coucher. Diverses autres choses infectées furent suspendues autour de la chambre et au voisinage du lit du docteur Cooke.

De cette date jusqu'au 19 décembre 1900, soit une période de vingt jours, la chambre fut occupée chaque nuit par ces trois personnes non immunisées.

Chaque matin, ils replaçaient soigneusement dans les caisses tous ces objets et le soir les déballaient de nouveau et les répartissaient dans la chambre. Dans la journée, ils allaient dans une tente située dans le voisinage mais restaient strictement isolés.

Le 12 décembre, une quatrième caisse de vêtements et de literie arriva de Las Animas. Les objets qu'elle contenait avaient été pris dans les lits des malades atteints de fièvre jaune, mais en surplus on les avait salis à dessein avec les selles sanglantes d'un cas mortel de cette maladie. Comme cette boîte était fermée depuis un certain nombre de jours, quand le docteur Cooke et ses compagnons l'ouvrirent, le 12 décembre, il s'en exhala une odeur tellement nauséabonde qu'ils furent contraints de sortir de la maison. Surmontant leur dégoût, ils y rentrèrent peu après et la nuit se passa comme d'habitude.

Le 19 décembre ces trois personnes furent mises en observation pendant cinq jours et après reprirent leur liberté.

Tous les trois étaient restés en parfaite santé malgré un séjour de vingt nuits passées dans un tel milieu.

Dans la semaine du 20 au 27 décembre on apporta à nouveau dans la maison, un complet, deux chemises de jour, quatre chemises de nuit, quatre taies d'oreiller, six draps, cinq couvertures, deux oreillers et un matelas. Tous ces articles provenaient de quatre malades atteints de fièvre jaune et étaient fort sales, car ces derniers, à dessein, n'avaient changé ni de vêtements ni de linge pendant toute la durée de leur maladie ; on cherchait ainsi à avoir des objets aussi contaminés que possible.

Du 21 décembre 1900 au 10 janvier 1901, deux jeunes Américains, non immunisés, occupèrent de nouveau la maison, dans les mêmes conditions que leurs prédécesseurs, avec cette différence qu'ils dormaient chaque nuit dans les vêtements portés par des malades durant leur accès entier et qu'ils se servaient de draps, d'oreillers et de couvertures abominablement souillés.

Au bout de vingt et une nuits d'un contact si intime avec ces objets, les deux sujets furent soumis à une quarantaine de cinq jours après laquelle ils partirent en bonne santé.

Du 11 au 31 janvier la maison est de nouveau occupée par deux autres Américains non immunisés. Comme ceux qui étaient venus avant eux, ils dormirent chaque nuit dans les lits occupés antérieurement par des ma-

lades, avec les chemises de nuit que ces malades avaient portées pendant toute leur attaque, sans en changer. De plus, durant les quatorze dernières nuits de leur séjour, les oreillers furent recouverts avec des serviettes imbibées du sang d'un cas de fièvre jaune grave au premier jour de la maladie.

En dépit de cet appareil compliqué, ils sortirent indemnes de l'expérience.

Ainsi, les tentatives faites pour infecter ces sept sujets, en soixante-trois jours, furent suivies d'échecs successifs. Ces faits expérimentaux, joints à ceux qu'on relève dans la littérature médicale, permettent de de mettre en doute la possibilité de la contagion par les objets et quand des cas semblent s'être néanmoins produits par ce moyen, on doit rechercher attentivement s'ils n'ont pas une autre origine.

La question qui se pose maintenant est la suivante : Puisque les objets paraissent n'offrir aucun danger de contagion, comment une maison peut-elle être infectée ?

Pour essayer de résoudre ce problème, les expérimentateurs américains firent édifier une seconde maisonnette, qui reçut le nom de bâtiment N° 2 (Infected Mosquito Building).

Elle était en tous points semblable au bâtiment N° 1, avec cette différence que les portes et les fenêtres étaient placées sur les faces opposées pour faciliter la ventilation. Elle fut divisée par une toile métallique allant du plancher au plafond, en deux chambres mesurant l'une 12 pieds sur 14 et l'autre 8 pieds sur 14.

Tandis que dans le bâtiment N° 1 tous les objets

avaient été souillés par des malades, ceux qu'on plaça dans le bâtiment N° 2 furent préalablement désinfectés à la vapeur.

Le 21 décembre 1900, à 11 heures 45 du matin, furent lâchés en liberté dans la plus grande pièce, quinze moustiques, *S. fasciata*, qui avaient été préalablement contaminés par la succion du sang de malades de fièvre jaune, à savoir : un moustique infecté vingt-quatre jours auparavant sur un cas grave, au deuxième jour de la maladie ; trois moustiques infectés douze jours auparavant sur un cas bien avéré, au premier jour de la maladie ; quatre moustiques infectés huit jours auparavant sur un cas léger, au premier jour de la maladie; enfin, sept moustiques infectés cinq jours auparavant dans un cas bien caractérisé au premier jour de la maladie.

De ces quinze moustiques, un seul, celui qui avait piqué un malade vingt-quatre jours auparavant, pouvait être considéré comme capable de transmettre d'une façon certaine l'infection ; trois autres, ceux dont la contamination remontait à douze jours, avaient peut-être atteint le stade dangereux, ayant été maintenus tout ce temps, à une température moyenne de 28°.

A midi, le même jour, le soldat John J. Moran, déjà inoculé sans succès (obs. II), non immunisé, entra dans la chambre dans laquelle les moustiques avaient été lâchés et y resta trente minutes. Dans cet espace de temps, il fut piqué à la face et aux mains, par plusieurs insectes. A 4 heures 30, l'après-midi du même jour, il y entra de nouveau, y séjourna vingt minutes et fut encore

piqué ; le lendemain, à quatre heures de l'après-midi, il pénétra dans la chambre pour la troisième fois et fut encore piqué.

Le 25 décembre, à 6 heures du matin, le quatrième jour de l'expérience, Moran se plaignit d'un léger frisson et de céphalalgie frontale. A 11 heures du matin il se mit au lit, se plaignant de mal de tête et de malaise général, avec une température de 37°7 ; pouls 88. A midi, la température était 38°, le pouls 98 ; à une heure, température 38°4, pouls 96 ; les yeux étaient très injectés, la face vultueuse. Il fut évacué sur les baraques d'isolement.

Le diagnostic de fièvre jaune fut confirmé par tous les médecins qui examinèrent ce malade à plusieurs reprises.

La période d'incubation dans ce cas fut de trois jours et vingt-trois heures, si on part de l'heure de la première visite à la chambre des moustiques, de deux jours et dix-huit heures seulement, si on ne la compte qu'à dater du dernier séjour. Il n'y avait aucune autre source possible d'infection, car le sujet avait été gardé en quarantaine pendant trente-deux jours, avant d'être soumis à cette expérience.

Pendant chacune des visites de Moran, deux soldats non immunisés restèrent comme témoins dans la chambre voisine, séparés de lui et des moustiques uniquement par l'écran de toile métallique. De plus, toujours protégés par cette mince barrière, ils couchèrent dans la maison, du 21 décembre au 8 janvier inclu-

sivement c'est-à-dire pendant dix-huit nuits. Ni l'un ni l'autre n'ont été malades.

Sept jours après, deuxième expérience. Le 28 décembre un jeune Américain non immunisé, fut introduit dans la chambre aux moustiques et y resta vingt-cinq minutes. Il ne fut piqué que par un seul insecte. Le lendemain, il fut de nouveau introduit, resta vingt-cinq minutes et cette fois encore ne fut piqué que par un seul insecte. Le résultat de ces deux visites fut complètement négatif. Sans qu'on ait pu savoir pour quelle cause, la mortalité des moustiques avait été très grande; aussi il est permis de supposer que le sujet avait peut-être été piqué par des moustiques dont la contamination ne datait pas de plus de treize jours, ce qui probablement n'était suffisant, étant donné qu'ils avaient été gardés pendant cinq jours seulement à 28° et le reste du temps à 25°.

La comparaison des résultats obtenus dans les essais d'infection des bâtiments 1 et 2 est à la fois curieuse et instructive. En effet, dans le premier cas, les sept individus non immunisés échappèrent à la contagion après avoir été exposés au contact le plus intime avec des objets souillés pendant une durée moyenne de vingt-une nuits ; tandis que dans la seconde expérience, un séjour d'autant de minutes a suffi amplement pour permettre à un individu sur deux, de contracter la maladie.

Si nous comparons maintenant les résultats des diverses séries d'expériences que nous avons rapportées dans ce travail, nous voyons que sur dix individus non

immunisés, qui ont été piqués par des moustiques contaminés depuis douze jours au moins, il y a huit inoculations positives et deux négatives soit 80 0/0.

Sur sept individus non immunisés soumis à un contaet prolongé avec des objets considérés eomme devant être contaminés, résultat entièrement négatif.

Sur deux individus non immunisés exposés, dans une maison, à la piqûre des moustiques, un résultat positif sur deux ou 50 0/0. Dans ce dernier cas, on pourrait, à la vérité, contester le pourcentage en raison du petit nombre d'expériences sur lesquelles il s'appuie.

Dans leur ensemble, ees expériences mettent donc en lumière deux faits importants : le rôle incontestable et prépondérant du moustique dans la eontagion de la fièvre jaune et l'innocuité parfaite des objets souillés par le contaet et les déjections des malades.

Cette dernière assertion, appuyée sur une expérimentation rigoureuse qui nous paraît exempte de toute critique, va à l'eneontre de tout ce qu'on a admis jusqu'à ce jour sur le mode de propagation de la fièvre jaune et semblerait devoir être démentie par les cas nombreux, dont la littérature médicale est remplie, d'épidémies qui ont fait leur apparition à la suite de l'ouverture de caisses de vêtements ou de linge ayant appartenu à des malades ou après le débarquement d'une cargaison provenant d'un port contaminé.

En présence d'exemples si précis, au moins en apparence, peut-on opposer la théorie des moustiques à tous les autres modes de contagion et celle-ci est-elle suffisante à elle seule pour expliquer tous les faits ?

Pour pouvoir entreprendre une discussion utile il faudrait avoir de chaque épidémie en particulier une relation détaillée qui fait la plupart du temps défaut. Néanmoins, ce n'est pas toujours impossible. C'est ainsi qu'après une étude attentive et patiente du remarquable rapport de Mélier, sur l'épidémie de Saint-Nazaire, Finlay a pu donner de son origine une explication vraisemblable, que nous tenons à rapporter.

Le navire *Anne-Marie*, parti de Nantes avec un équipage de seize hommes, arriva à la Havane le 12 mai 1861.

Pendant les trente jours que le bateau resta dans ce port aucun des matelots n'eut le moindre malaise.

Il quitta la Havane le 13 juin, avec le même équipage, emportant une cargaison de sucre. Cinq jours après le départ, des calmes brûlants et des orages suivis de pluies ont fait prendre au capitaine la résolution de dériver du canal de la Floride à l'aide des courants, sans employer la manœuvre des voiles, pour laisser reposer l'équipage.

Le canal doublé, les brises se rétablissent et les hommes reprennent leur service sans aucune trace de fatigue ni de maladie.

Le 1er juillet, deux cas mortels de fièvre jaune et le lendemain un cas non mortel éclatèrent à bord. Deux jours passèrent sans nouveaux cas puis survinrent six cas successifs du 4 au 8 juillet dont aucun ne fut fatal. Le dernier atteint était le capitaine. Ces hommes occupaient le même logement, sous le tillac, faisant corps avec la cale du navire et séparé de la cargaison

par une simple cloison. Le capitaine, faisant office de médecin, descendait pour les soigner. Les autres hommes qui logeaient sur le pont furent épargnés.

Le navire arriva au port de Saint-Nazaire le 25 juillet, n'ayant plus de malade à bord, dix jours s'étant écoulés depuis le dernier accident. Il accosta le quai auprès de l'*Arequipa*, qui appareillait pour Cayenne. Le capitaine et les hommes quittèrent le navire et rentrèrent chez eux, aucun n'étant malade. Le commandant en second seul resta pour s'occuper du déchargement du navire. Ce déchargement, commencé le 27 juillet et terminé le 3 août, fut opéré par de nouveaux hommes, débardeurs de profession, venus de la campagne environnante, et pour la plupart robustes et bien portants. Le navire ayant été déclaré infecté fut emmené le 7 août pour être désinfecté.

Du jour où la cale fut ouverte, toutes les personnes qui y entrèrent contractèrent une fièvre jaune mortelle.

Le 27 et le 28, un tonnelier qui était resté dans la cale à réparer des caisses de sucre ; le second et cinq marins, appartenant à un navire voisin, qui étaient entrés dans la cale par curiosité, tombent malades et meurent.

Du 27 juillet au 5 août, dix-neuf personnes qui allèrent dans la cale et sur le pont furent atteintes. Cinq autres personnes semblent avoir pris la maladie sur le quai ou sur le pont d'autres navires placés sous le vent de l'*Anne-Marie*.

Un nommé Bruban, tailleur de pierres, qui n'était

jamais venu au quai et n'avait eu avec les marins aucun rapport direct ou indirect et travaillait à 260 mètres du navire et sous son vent, tombe malade également et meurt.

Un cas remarquable fut celui du docteur Chaillon de Montoir, petit pays marécageux des environs, qui ne vint jamais à Saint-Nazaire, mais visita le 5, le 6, le 10 et le 11 août, dans des villages voisins, quelques débardeurs qui avaient contracté la fièvre jaune pendant leur séjour à bord de l'*Anne-Marie*. Il tomba malade le 13 et mourut le 17.

Finalement l'*Arequipa*, parti le 1er août pour Cayenne, présenta plusieurs cas en route, à partir du 5 août.

Tous ces faits peuvent s'adapter à la théorie des moustiques.

Pendant le chargement du navire à la Havane un certain nombre de moustiques préalablement infectés par la succion du sang des malades de fièvre jaune habitant le voisinage ont pu pénétrer dans la cale.

En même temps il est possible, et le fait n'est pas rare, qu'avec l'eau potable on ait introduit à bord une quantité considérable d'œufs et de larves de moustiques qui éclorent dans la suite.

Pendant les calmes brûlants les moustiques purent passer dans le logement des matelots et en les piquant leur inoculer le germe de la maladie. De jeunes moustiques nés de larves introduites avec l'eau, furent à même de se contaminer sur les premiers malades.

Quand le calme eut cessé après le canal de la Floride le vaisseau s'avança plus rapidement et atteignit des

latitudes plus froides, toutes circonstances qui, jointes à l'attraction du sucre, durent exciter les moustiques à se réfugier dans la cale, à travers les fentes que l'on trouva postérieurement dans la cloison qui séparait cette partie du navire du logement occupé par les matelots.

Durant le reste du voyage les moustiques se nourrirent de sucre, et quand le navire arriva à Saint-Nazaire, ils étaient infectés depuis au moins dix-sept jours (8-15 juillet) et pouvaient par conséquent contaminer les personnes qui entraient dans la cale.

Les températures à Saint-Nazaire du 26 juillet au 4 août donnèrent un maximum entre 20° et 25° et un minimum entre 12° et 17°. On peut en conclure que les moustiques quittaient la cale en volant sur le pont ou dans le voisinage de l'*Anne-Marie* seulement pendant les heures chaudes de la journée et qu'à d'autres heures ils étaient engourdis par le froid et pouvaient facilement être transportés dans les paquets ou les bagages emportés du bateau par les déchargeurs. En même temps la température ne permettait plus la production de nouvelles générations de *S. fasciata* et les cas doivent être attribués aux moustiques qui s'étaient contaminés à bord du 1er au 8 juillet. D'après ce qu'on sait de la durée de leur vie, on peut supposer que la plupart étaient morts dans la seconde quinzaine d'août et de fait il n'y eut pas de cas à Saint-Nazaire après cette date.

Le cas du docteur Chaillon peut s'expliquer par la

piqûre de quelque moustique transporté dans les bagages d'un des déchargeurs.

Le cas du tailleur, de pierre, qui se trouvait à 260 mètres du navire, ne peut s'expliquer que de la façon suivante : des moustiques infectés, poussés par le vent qui soufflait assez violemment dans cette direction, auront été portés jusqu'au malheureux ouvrier et l'auront piqué. Enfin, quelques-uns avaient dû passer du pont de l'*Anne-Marie* sur celui de l'*Arequipa*.

Tandis que tous ces cas se produisaient à Saint-Nazaire et à Montoir, ni les effets des hommes de l'équipage, transportés par eux dans leurs familles, ni le chargement du navire envoyé à Nantes ne purent propager la maladie.

On aboutit donc à cette conclusion, que cette petite épidémie fut déterminée par des moustiques infectés à la Havane et transportés dans la cale de l'*Anne-Marie* jusqu'à Saint-Nazaire. C'est du moins la seule explication satisfaisante à l'heure actuelle. La présence des moustiques a été souvent signalée à bord des navires

Ainsi, cette petite épidémie qui a été si souvent donnée comme présentant des exemples de transmission directe et indirecte, non seulement nous sert aujourd'hui à refuter l'existence de ces modes de contagion de la fièvre jaune, mais encore nous apporte des arguments en faveur de la théorie des moustiques.

CHAPITRE VII

Prophylaxie de la fièvre jaune.

Malgré les travaux et les recherches de tous ceux qui s'étaient attachés à l'étude de la prophylaxie de la fièvre jaune, les résultats obtenus jusqu'ici dans la lutte contre l'invasion de cette maladie étaient souvent incertains et les efforts pour empècher son extension dans une ville n'aboutissaient pas toujours au succès. La protection des ports par les quarantaines porte en outre un grave préjudice au commerce dans les pays directement menacés et n'est pas nécessairement efficace.

Cette impuissance à réprimer la maladie tenait à la fois à l'ignorance où l'on était, du où des véritables moyens de propagation de la maladie et à certaines opinions erronées qu'on avait émises sur ce mode de propagation.

En effet la théorie de la transmission de la fièvre jaune par les objets souillés et par les matières fécales avait pris un tel empire sur l'esprit des médecins qu'elle effaçait tout autre point de vue.

La connaissance des moyens préventifs cependant ne pouvait découler que de la connaissance du véritable moyen de propagation de l'agent infectieux, du malade à l'homme sain.

Les expériences récentes que nous avons exposées en détail ouvrent une voie nouvelle.

Le moustique est l'hôte intermédiaire du parasite de la fièvre jaune et cette maladie ne peut résulter du contact si intime et si prolongé soit-il d'un individu avec les vêtements et la literie des malades, quand bien même ces articles auraient été souillés intentionnellement avec les déjections des malades.

En d'autres termes, les vêtements et la literie employés par des malades atteints de fièvre jaune ne contribuent pas plus à la propagation de cette maladie que les vêtements et le linge des paludéens à celle de la malaria.

Le problème de la prophylaxie de la fièvre jaune est dès lors singulièrement simplifié, car si l'agent spécifique de l'infection amarile est encore inconnu, on peut faire néanmoins beaucoup contre cette maladie puisqu'en agissant contre le moustique on agit contre l'intermédiaire qui transporte le germe du malade à l'homme sain.

Nous avons donc à nous occuper ici des mesures à prendre pour protéger le malade contre la piqûre des insectes et pour empêcher ceux-ci de s'attaquer ensuite à l'homme sain et enfin des moyens à employer pour entraver la reproduction des moustiques et les détruire quand ils sont adultes.

Si, comme cela semble établi à l'heure actuelle, le *Stegomyia fasciata* est la seule espèce de moustique dangereux, s'il est seul capable de transmettre la fièvre jaune comme l'*Anopheles* est seul capable de propager le paludisme, on peut dire d'avance si la fièvre jaune peut ou non se développer dans un lieu donné. C'est dans la présence où l'absence de ces insectes que se trouve l'explication de ce qui avait paru jusqu'ici inexplicable : la facilité de la transmission de la fièvre jaune dans certaines villes alors que dans d'autres elle peut être importée sans danger pour la santé publique. C'est ainsi qu'au Brésil, la maladie n'a jamais pu s'implanter dans la partie plate de la province de Rio-Grande du sud, dont les ports, Rio-Grande et Pelotas, exempts de paludisme également, sont constamment balayés par les brises de l'Océan et où il n'y a jamais de moustiques. Et pourtant ces villes ont toujours été en communication avec les ports de Rio-de-Janeiro, de Santos et de Desterro distants de quatre, trois et un jour par mer.

Un cas de fièvre jaune ayant été importé dans une ville, comment empêcher son extension? La solution du problème se résume à empêcher les moustiques d'approcher le malade et à détruire les insectes qui pourraient déjà avoir été infectés, puisqu'on peut écarter tout danger du côté des bagages.

Il n'est guère à craindre que les insectes puissent être importés dans des caisses ou des malles. Nous avons dit que de nombreuses observations avaient montré que les moustiques privés d'eau meurent en peu de jours ; même quand ils ont été nourris de sang avant l'expé-

rience, ils ne survivent pas au cinquième jour. Dans une série d'expériences, une femelle seulement a survécu au sixième jour, et dans un état de faiblesse extrême. L'eau est nécessaire à l'existence de ce moustique.

Si à la privation d'eau on ajoute les chances d'accident qui menacent un insecte si frêle emballé avec des vêtements, on peut admettre que des moustiques infectés ne sauraient être importés vivants dans des bagages qui ont été cinq ou six jours en route.

La protection de l'individu malade contre la piqûre des moustiques peut être réalisée en fermant sans délai les fenêtres et les portes de la chambre qu'il occupe, en veillant soigneusement à ce qu'aucun insecte déjà présent dans la chambre ne puisse s'échapper.

Comme il n'est pas possible de faire usage d'aucun agent destructif contre les moustiques qui sont dans la chambre du malade avant la complète guérison de ce dernier, toutes les précautions doivent être prises pour que les insectes ne s'échappent pas en ouvrant ou en fermant la porte. Pour cette raison les grilles mises aux fenêtres ne devront pas être mobiles.

Comme il se pourrait cependant que les moustiques qui auraient déjà piqué le malade se soient répandus dans les autres pièces de l'appartement, celles-ci devront être soigneusement fermées et soumises à la désinfection par l'acide sulfureux, l'aldéhyde formique ou les fumées de pyrèthre.

Comme nous le dirons plus loin, d'après le docteur Gorgas, chef du service sanitaire de la Havane, la

préférence doit être donnée à la poudre de pyrèthre brûlée dans la proportion d'une livre pour mille pieds cubes d'air. Mais il ajoute que « comme le pyrèthre, même en cette grande quantité, ne tue pas certainement tous les moustiques, la chambre doit être ouverte au bout de trois jours et les moustiques qui gisent sur le plancher balayés et brûlés. »

Nous avons mentionné plus haut les agents de désinfection qui détruisent le mieux le *Stegomyia*. L'exposition pendant une heure et demie aux fumigations sulfureuses, dans une chambre bien fermée, et dans la proportion d'une livre pour une centenance de mille pieds cubes, suffira amplement à la destruction de tous les moustiques. Le formaldéhyde n'a pas la même efficacité. Avec le générateur à formaldéhyde de Frenner, chargé de formol : 900 grammes, glycérine : 9 centimètres cubes, alcool méthylique : 360 centimètres cubes qui détruit rapidement les bacilles, il faut deux et même quatre heures pour tuer les insectes dans une chambre bien fermée de 2800 pieds de capacité.

La poudre de pyrèthre stupéfie les moustiques plutôt qu'elle ne les tue ; au bout d'une heure ils tombent sur le parquet mais le balayage doit être immédiat.

La destruction des moustiques dans les maisons contiguës a donné, comme nous le verrons, d'excellents résultats à la Havane. Elle paraît être d'une importance capitale pour arriver à la destruction de tous les moustiques infectés et empêcher l'explosion de cas secondaires.

En somme il faut chercher à détruire tous les mous-

tiques dans un certain rayon autour du malade. Si malgré ces précautions, de nouveaux cas faisaient leur apparition, il faudrait procéder de même à l'égard de l'habitation de ces malades.

Une fois la maladie terminée, la chambre occupée par le patient doit être désinfectée. Pour cet usage l'acide sulfureux semble être le meilleur désinfectant. En cas de mort, le corps devra être encore soigneusement protégé contre les moustiques, car le *Stegomyia* pique volontiers les cadavres et peut de cette sorte acquérir le parasite.

Si le cas considéré est le premier, celui qui a apporté l'infection, il n'y a aucun danger pour des individus non immunisés à entrer dans la chambre ou dans la maison du malade.

En effet, la durée de l'attaque est, comme on le sait, assez courte, elle est généralement inférieure à dix jours ; par conséquent, la chambre des malades aura été désinfectée et les moustiques dangereux détruits avant d'avoir atteint le moment où ils seraient devenus susceptibles de transmettre à d'autres la maladie.

Grâce à cet intervalle d'environ douze jours qui sépare la contamination du moustique du jour où il devient dangereux, on a tout le temps nécessaire pour assurer la désinfection et la destruction des insectes, et la protection contre la fièvre jaune est rendue par ce fait beaucoup plus facile et beaucoup plus sûre que contre n'importe quelle autre maladie infectieuse aiguë.

Si des individus non immunisés, avant d'entrer dans une maison infectée, veulent se protéger contre la piqûre de *Stegmoyia*, il suffira de frotter toutes les parties découvertes du corps avec de l'alcool camphré ou de la pommade au menthol à 5 0/0. L'effet protecteur de ces substances est toutefois temporaire.

Ce que nous avons dit dans un chapitre précédent sur les différents lieux où *St. fasciata* prend ses œufs, indique suffisamment quelles mesures d'hygiène générale doivent être prises pour prévenir leur éclosion.

Elles consisteront à imposer des mesures rigoureuses pour supprimer dans les maisons tous les endroits où peut pondre ce moustique. Les méthodes adoptées par le directeur de la santé à la Havane et que nous exposerons tout à l'heure, peuvent être données comme modèle.

Il ne faut pas oublier qu'une ville drainée avec des égouts suffisants, avec des rues propres et approvisionnée d'eau très pure, n'est nullement protégée contre la fièvre jaune, s'il y a des tonnes d'eau de pluie ou d'autres collections d'eau où les *Stegomyia* peuvent éclore.

C'est ainsi que dans un des forts qui entourent la Havane et qui a, d'autre part, une situation sanitaire excellente, Reed a trouvé des milliers de *S. fasciata* dans des bidons de fer blanc qui étaient sous une table, dans une cuisine.

En ce qui concerne l'importation par les navires, il faut considérer plusieurs cas.

Si un navire allant prendre sa cargaison dans un

port contaminé reçoit son chargement par l'intermédiaire de gabares, il ne pourra se contaminer que d'une façon, par la venue de passagers qui auraient contracté sur la côte l'infection amarile.

Il ne paraît guère possible, en effet, que des moustiques infectés puissent gagner le vaisseau par leurs propres moyens ou par les gabares.

Dans ce cas, s'il n'y a pas eu de cas en cours de route, les passagers devront être soumis à une quarantaine d'au moins cinq jours, si la traversée a duré moins de ce temps. à dater du jour de départ, et la cargaison pourra être déchargée sans délai.

Si un cas se déclare pendant le voyage parmi l'équipage ou les passagers, les malades doivent être aussitôt isolés ; l'entrepont ou les cabines, suivant le cas, rapidement désinfectés à l'anhydride sulfureux ou au formaldéhyde et le navire pourra recevoir la libre pratique.

Si au contraire le navire, pendant son chargement au port de départ, est resté à quai, il a pu recevoir l'infection d'une façon différente : 1° par des moustiques contaminés qui ont piqué un cas de fièvre jaune dans le voisinage ; 2e par des moustiques contaminés sur des malades d'un vaisseau voisin ; 3° par un individu qui a contracté la fièvre jaune sur la côte et qui a pris passage sur le navire.

A tout bien considérer, les chances d'infection par des moustiques venus d'une maison ou d'un navire ne doivent pas être très grandes ; néanmoins il faut admettre cette possibilité ; des moustiques venus sur le pont

peuvent se réfugier dans la cale pendant la nuit qui précède le départ. Le fait est observé et dans un article sur cette question de Gouvéa rappelle que dans les ports des tropiques, pendant la saison chaude, les navires sont envahis, au coucher du soleil, par des nuées de moustiques, toutes les fois qu'ils mouillent à de petites distances de la terre. Aussitôt que le navire se met en mouvement, le déplacement de l'air a vite raison des insectes. Ils disparaissent de toutes les parties aérées et ne se conservent que dans les compartiments à l'abri des courants d'air, à la cale, par exemple, où ils ne pourront vivre longtemps d'ailleurs qu'à la condition d'y trouver de quoi se nourrir pendant le voyage. C'était le cas pour l'*Anne-Marie* où les cannes à sucre placées entre les caisses offraient une nourriture abondante aux moustiques.

Il peut aussi naître des moustiques à bord, provenant de larves introduites avec l'eau destinée aux chaudières et à la boisson. Ils peuvent se contaminer sans qu'on le sache, si par hasard éclate pendant la traversée un cas de fièvre jaune bénigne qui passe inaperçu. Dans ces conditions si un nombre de jours suffisant ne s'est pas écoulé entre le port de départ et le port d'arrivée, soit seize à vingt-un jours, pour montrer la présence des moustiques infectés, par l'explosion de nouveaux cas, il faudrait, pour avoir toutes chances d'éviter absolument la possibilité de l'importation de la maladie recourir à un isolement des passagers non immunisés suffisamment long pour qu'ils apparaissent vraiment

exempts d'infection, et à la désinfection des cabines et des locaux de l'équipage.

Nous savons que la désinfection de la cargaison n'est pas nécessaire. La seule raison pour la soumettre à cette mesure serait la crainte de la présence dans la cale de moustiques infectés. Mais si le voyage a duré un temps assez long, il est vraisemblable que les moustiques seront morts, s'il n'y a pas de circonstances exceptionnelles leur permettant d'assurer leur existence.

On ne saurait donc trop insister sur ce point que le danger ne réside ni dans la cargaison ni dans les bagages mais bien dans les individus malades. C'est pour cela que nous avons insisté sur le diagnostic précoce de la fièvre jaune et que nous avons montré la difficulté d'un tel diagnostic dans un grand nombre de cas.

Disons à ce propos que Durham, dans son rapport sur l'expédition anglaise à Para, décrit sous le nom de *typical bites* de petites taches pétéchiales de la peau, de 2 à 3 millimètres de diamètre, rouges, entourées d'une zone pâle et siégeant sur les parties exposées, poignets, avant bras, rarement aux coudes et aux jambes. Le pronostic s'aggraverait en raison du nombre de ces taches qu'il considère comme la lésion initiale causée par l'introduction et le développement local du parasite, et qu'il a observées 23 fois sur 94 cas soit environ 1/4. Il trouva en même temps un engorgement très marqué des ganglions correspondant à ces piqûres.

Nous allons pour terminer faire l'exposé des mesures prises contre la fièvre jaune à la Havane par le gouverneur

L. Wood et des résultats obtenus grâce à une prophylaxie basée sur les acquisitions nouvelles.

Quand un cas de fièvre jaune est signalé, le directeur du service de la désinfection est immédiatement prévenu, se rend à la maison signalée, demande aux intéressés dans quels appartements ils préfèrent être isolés, et aussitôt ces appartements sont munis aux portes et aux fenêtres de treillis métalliques qui les mettent absolument à l'abri des moustiques. De cette sorte on peut espérer garder dans la chambre les moustiques déjà infectés, et les empêcher de sortir. D'ordinaire, deux heures après que le département sanitaire a été prévenu, toutes les ouvertures sont grillées.

Un gardien est laissé à la maison pour voir si des personnes non autorisées n'entrent pas dans les pièces mises en quarantaine, si on prend bien les précautions voulues en ouvrant et en fermant la porte et enfin si toutes les règles d'hygiène sont observées dans la chambre du malade.

Le malade est autorisé à désigner trois ou quatre personnes immunisées, qui peuvent aller et venir.

En même temps qu'on pose les treillages aux fenêtres, l'escouade de désinfection se met en devoir de détruire les moustiques dans le reste de l'habitation. Chaque chambre est soigneusement fermée, on colle du papier sur les moindres fentes, et l'on fait alors brûler de la poudre de pyrèthre dans la proportion d'une livre pour 1000 pieds cubes d'air. Comme nous l'avons signalé déjà, la chambre est ouverte au bout de trois jours et

les moustiques trouvés sur le plancher sont balayés et jetés au feu.

En même temps les trois ou quatre maisons contiguës sont désinfectées de la même manière dans le but de détruire tous les moustiques infectés qui auraient pu s'échapper.

La poudre de pyrèthre est employée généralement, pour plusieurs raisons : elle ne détériore pas les objets, elle n'est pas particulièrement désagréable, et est volontiers acceptée par les habitants. Le département sanitaire vise à la fois à connaître chaque cas de fièvre jaune pour prendre les mesures qu'il croit nécessaires et en même temps à causer, par l'application de ces mesures, le moins d'ennui et de dommage possible aux gens.

Aussi la poudre de pyrèthre a été choisie pour cette raison. Néanmoins quand il n'y a aucun objet susceptible, l'acide sulfureux est employé de préférence.

Dans les cinq mois qui précèdent août et qui sont ceux où la fièvre jaune sévit le plus, la moyenne des décès est 146,5 ; le maximum fut 531, en 1897, le minimum 2 en 1901.

La différence de mortalité dans une ville tient au nombre des non immunisés qui y viennent. En 1901 il fut à peu près le même que dans les années précédentes.

En 1898 et au commencement de 1899, il n'y eut pas d'immigration à cause de la guerre.

En août 1899 la population augmenta considérablement et la fièvre jaune reparut.

1899 284 cas 103 décès
1900 1.244 cas 310 décès
(L'immigration fut particulièrement considérable).
1901 Janvier 24 cas 7 décès
Février 8 cas 5 décès

Au milieu de février commence l'application des mesures prophylactiques

Mars 4 cas 1 décès

Du 8 mars au 1er août, il y eut un seul décès. En juin ni cas ni décès ; en juillet, 4 cas et 1 décès. Ce sont là pourtant les mois les plus sévères. Ce fut donc l'œuvre de la campagne contre les moustiques.

Cette lutte commença le 16 février. Il y a un cas le 22, un autre le 23, un autre le 27. En mars, un cas le 2, un le 8. Probablement, tous les moustiques infectés ont été tués car du 8 mars au 20 avril il n'y eut pas un cas. Ce fait est sans précédent.

Le 21 et le 22 avril, 2 cas. La propagation fut complètement enrayée et il n'y eut rien jusqu'au 6 mai.

Le 6 et le 7 mai, 4 cas. Il n'y eut plus alors de cas indigènes à la Havane, mais un foyer d'infection se développa à Santiago de Las Vegas, à 12 milles de la Havane et il y eut 3 cas à cet endroit. Regla, petite ville voisine et Cienfuegos, sur la côte méridionale, eurent aussi quelques cas.

La défense de la Havane contre les importations est difficile à cause de la fréquence des communications.

Depuis le 8 mars, il y eut deux apparitions distinctes de la maladie, séparées par un long intervalle.

La Havane n'a pas de système d'égout collecteur et

chaque maison possède une citerne. Ces citernes bien abritées, sombres et chaudes, contiennent des œufs en quantité considérable, chaque année.

Stegomyia fasciata pond généralement dans l'eau pure. L'eau employée à la Havane est excellente, provenant d'une grande source située à quelques milles, mais le débit est insuffisant ; aussi chaque maison a quelque moyen de recueillir l'eau de pluie pour la toilette et le lavage.

Les pauvres la recueillent dans des barils. Dans les maisons populeuses, il y a autant de tonneaux que de familles et à certains moments de l'année ils sont remplis de larves de *Stegomyia*.

Dans ces conditions, le maire dut prendre un arrêté prescrivant que toute eau douce serait conservée ou dans des vases à l'abri des moustiques ou recouverte avec du pétrole et qu'en même temps du pétrole serait jeté également dans toutes les citernes une fois tous les quinze jours. En outre les cours devaient être drainées et rendues aussi sèches que possible.

Cet ordre fut largement publié et les raisons en furent exposées dans un langage très simple à la portée de tout le monde.

Pour en surveiller l'exécution, la ville fut divisée en huit districts et ces districts furent régulièrement inspectés, un certain nombre de maisons étant assigné à chaque inspecteur pour chaque jour. De cette sorte, toute la ville était visitée une fois par mois.

Sur les rapports de ces inspecteurs, des hommes vont avec des bidons d'huile, en versent dans les

citernes et font les travaux de drainage nécessaires. Si on trouve de l'eau dans des barils qui ne sont pas suffisamment protégés contre les moustiques suivant les instructions, l'eau est répandue et le réservoir détruit.

Quarante hommes sont occupés à ce travail et ils emploient 2000 gallons d'huile par mois.

Une autre équipe de cinquante hommes s'occupe spécialement du drainage. Elle travaille principalement dans les faubourgs, nettoyant les fossés, en creusant dans les terrains bas et tâchant de faciliter l'écoulement des eaux stagnantes. Où l'on ne peut drainer, on jette de l'huile.

Le résultat de ces mesures a été la destruction à peu près complète des moustiques et la diminution presque totale de la mortalité et de la morbidité de la fièvre jaune.

Il est à souhaiter que de telles mesures soient employées partout où la fièvre jaune exerce ses ravages. Détruire les moustiques c'est combattre à la fois le paludisme et la fièvre jaune ; et on sait quel pas immense aura été fait dans l'assainissement des pays tropicaux quand on aura réussi à faire disparaître ou tout au moins à diminuer la fréquence de ces deux maladies.

C'est le devoir impérieux des gouvernements de veiller à l'exécution des mesures nécessaires.

Le jour où l'on aura assuré la protection individuelle et collective, on verra justement se réaliser le vœu que Pasteur exprimait ainsi :

« N'est-il pas permis de croire qu'un jour viendra où des mesures préventives d'une application facile arrêteront ces fléaux qui tout à coup, désolent et terrifient les populations ; telle l'effroyable maladie (fièvre jaune) qui a envahi récemment le Sénégal et la vallée du Mississipi. »

CONCLUSIONS

La fièvre jaune est transmise aux individus non immunisés par la piqûre de moustiques qui se sont préalablement nourris du sang d'individus atteints de cette maladie.

Le *Stegomyia fasciata* est l'hôte intermédiaire de l'agent spécifique inconnu de la fièvre jaune.

Un intervalle de douze jours au plus après la contamination semble nécessaire avant qu'un moustique soit susceptible d'inoculer la maladie.

La fièvre jaune peut être transmise expérimentalement par l'injection sous-cutanée de sang pris à un malade au premier et au second jour.

La fièvre jaune n'est pas transmise par les objets souillés ; par suite la désinfection des vêtements, de la literie, ou des marchandises qu'on considérait comme contaminés, n'est pas nécessaire.

Une habitation ne peut être considérée comme infectée, que si elle renferme des moustiques capables de transmettre la maladie.

La propagation de la fièvre jaune peut être enrayée complètement par la destruction des moustiques et la protection des malades contre leur piqûre.

BIBLIOGRAPHIE

R. Blanchard. — Les Moustiques, histoire naturelle et médicale. (*Sous Presse.*)

F. Bordas. — La destruction des *Stegomya fasciata* et la fièvre jaune. *Annales d'hygiène publique et de médecine légale.* Juillet 1902.

J Cantlie. — Yellow fever. *British medical association*, August 1902.

J. Cantlie. — Yellow fever. *Journal of tropical medicine*, p. 268, 1902.

Carmona. — Leçon sur l'étiologie et la prophylaxie de la fièvre jaune, p. 265.

H.-R. Carter. — A correlation of some facts in the propagation of yellow fever, with the theory of its conveyance by the Culex fasciatus. *Philadelphia Med. Journal*, 6 avril 1901.

H.-R. Carter. — A note on the spread of yellow fever in houses ; extrinsic incubation. *Medical Record.* 15 juin 1901.

C. Christy-Edin. — Note on the spread of yellow fever. *Thomson Yates laboratories Report.* Liverpool, 1902.

A.-H. Doty. — On the mode of transmission of the infectious agent in yellow fever and its bearing upon quarantine regulations. *Med. Record*, oct. 26 th. 1901.

H.-E. Durham. — Report of the Yellow fever expedition to

Para. *Thompson Yates Laboratories Report*, IV, part. II, Liverpool, may 1902.

L. Dyé. — Notes et observations sur les Culicides. II, *Stegomyia fasciata* au Sénégal pendant la saison sèche. *Archives de parasitologie*, 1902, VI, p. 359.

J.-M. Eager. — Yellow fever in France, Italy, Great-Britain and Austria, and bibliography of yellow fever in Europ *Yellow fever Institute*. Bulletin, n° 8, Washington, 1902.

E. Edelmann — Higiene publica. Fiebre amarilla. *Revista Medica*. Cuba, 1er septembre 1902.

Ch.-J. Finlay. — Yellow fever, its transmission by means of Culex mosquito. *American Journal of medical science*, 1886, 1891. — *Medical Record*. 1899, janv. 1901. — *Journal of the American medical association*, 13 avril 1901.

Ch.-J. Finlay. — Mosquitoes considered as transmittors of yellow fever and malaria. *Medical Record*, V, p. 27, 1899.

Ch. J. Finlay. — The mosquito theiry of the transmission of yellow fever with its new developments. *Medical Record*, 19 janvier 1901.

Ch.-J. Finlay. — Two different ways in which yellow fever may be transmitted by the Culex mosquito, Stegomyia tœmata. *Journal of the Am. Med. Association*. Nov. 23 th. 1901.

Ch. J. Finlay. — Agreement bettween the history of yellow fever and its transmission by the Culex mosquito (Stegomyia of Theobald). *Journal of the Am. med. association*, 13 avril 1902.

C.-J. Finlay et Delgado. — Statistique des inoculations amariles. (Trad. Vincent in *Archives de médecine navale*. 1891.

L. Freyssinge et M. Neveu-Lemaire. — Rôle des moustiques dans la propagation de la filariose et de la fièvre jaune. *Bull. des sciences pharmaceutiques*, mars, 1901.

W.-C. Gorgas. — The work of the sanatory department of

Havana, with special reference to the repression of yellow fever. *Medical Record*, septembre 7 th. 1901.

W.-C. Gorgas. — I. Results obtained in Havana from the destruction of the *Stegomyia fasciata* infected by yellow fever.
II. The propagation of yellow fever. *Sanitary département Havana,* Cuba, Fev. 16 1902.

W.-C. Gorgas. — Report of vital statistics of the city of Havana (1900-1901). January 1902, feb. 1, 1902.

H. de Gouvéa. — Les moustiques et la fièvre jaune. *Bull. médical,* 12 octobre 1901.

J. Guiart. — Les moustiques. Importance de leur rôle en médecine et en hygiène. *Ann. d'hygiène pub. et de médecine légale*, p. 81, 1900.

Guiteras. — Experimental yellow fever and the inoculations station of the sanitary Department of Havana. *American medicine*, II, p. 109; 1901.

V. Havard. — The transmission and prevention of yellow fever. *International Sanitary Congress*, Havana, Cuba, February 16 th. 1902.

L.-O. Howard. — Mosquitos, etc. New-York, 1901.

Just. Navarre. — Prophylaxie de la fièvre jaune à Cuba. *Caducée*, 1er novembre 1902.

Kermogant. — L'épidémie de fièvre jaune au Sénégal en 1900. *Annales d'hygiène et de médecine coloniales*, p. 325, 1901.

De Lacerda. — Zanzare et febbre gialla. *Brazil medico*, 1er août 1901.

La Roche. — Yellow fever considered in its histological, pathological relations, etc. Philadelphia, 2 vol. n-8°, 1885.

A. Laveran. — Sur la nature de l'agent pathogène de la fièvre jaune. *Compte-rendu de la Soc. de Biologie*, p. 391, 1902.

Lecorre. — La fièvre jaune au Sénégal en 1900, *Caducée*. p. 249, 1902.

A. Lutz. — Relatories de servicio sanitario de São-Paulo. São-Paulo, 1897-1900.

MARCHOUX. — Etiologie de la fièvre jaune. *Ann. d'hygiène et de medecine coloniale*, p. 325, 1901.

NEVEU-LEMAIRE. — Description de quelques moustiques de la Guyane. *Archives de parasitologie*, VI, p. 5, 1902.

J. NOTT. — On the natural story of yellow fever. *Med. Record*, déc. 1871.

NUTTAL. — Zur Aufklarung der Rolle welche stechenke Insekten bei der Verbeitung von Infections Krankheiten spielen. *Centralblatt für Bakteriol.* I, Abtheilung XXIII., 1897, p. 625.

A. POEY. — Les moustiques et la fièvre jaune à la Havane. *Comptes-rendus de l'Ac. des Sciences*, 31 juillet 1902.

H. POLAILLON. — Contribution à l'histoire naturelle et médicale des moustiques. *Thèse*, Paris, 1901.

PROUST. — *Traité d'hygiène*, p. 350.

PROUST et WURTZ. — Rapport sur les maladies pestilentielles exotiques en 1901. *Bull. de l'Ac. de médecine*, 22 juillet 1902.

J.-H. PURNELL. — The mosquito, and insignificant factor in the propagation of yellow fever. *Philadelphia med. Journal*, 3 août 1901.

W. REED, CARROLL and AGRAMENTE. — The propagation of yellow fever, observations based on recent researches. *Med. Record*, 10 août 1901.

— Recent researches concerning the etiology, propagation and prevention of yellow fever, by the United-States army commission. *Journal of hygien.* April 1st. 1902.

— Yellow fever. *Philadelphia med. Journal*, oct. 27 th. 1900. *Journal of the American Med. Association.* Feb. 16th. 1901. *American medicine*, Juill. 6 th. 1901.

— Experimental yellow fever. *Transactions of the Association of American physicians*, XVI, 1901.

— The etiology of yellow fever. A supplementary note. *American medicine*, III, p. 301, 1902.

— The prevention of yellow fever. *Medical Record*, octobre 26th. 1901.

— The etiology of yellow fever. *Boston Med. and surgical Journal*, n° 14, 1901. — *Boletino del Consejo sup. de salubridad,* p. 293, 1901. — Revue d'hygiène, XXIII, p. 284, 1901. — Preliminary Note and additional Note, Pan-American Congress, Havana, Cuba, Feb. 4-7, 1901.

— The etiology of yellow fever. *Proceeding of the 28th. annual meeting held at Indianopolis Indiana*, october 22-26, in-8. 16 pages, 1900.

E. Ribas. — O Mosquito como agente de propagaçâo da febre amarella. Sâo-Paulô, 1900.

G. Sanarelli. — La fièvre jaune. *Œuvre médico-chirurgicale*, monographie n° 8, 1898.

— La teoria delle Zanzare egli ultimi studî sulla etiologia della giallia. *Gazetta degli Osped.*, 25 août 1901.

— Les récentes acquisitions sur l'étiologie, le diagnostic et le traitement de la fièvre jaune. *Semaine médicale*, p. 111, 1900.

— Zur lehre vom gelben Fieber. *Centralblatt für Bakt.*, XXVII, p. 142, 1900.

Sternberg. — Yellow fever. *Buck's Reference Handbook of the med. Sciences*, VIII, p. 48, 1889.

— Dr Finlay's Mosquito Inoculations, *Am. Journal of the medical sciences*, p. 627, 1891.

— Report on the etiology and prevention of yellow fever. Washington, 1891.

Theobald. — A monograph of Culicidæ. London, 1901, p. 283.

Vincent. — Contribution à la géographie médicale des Antilles, 1889, p. 95.

J. Waldauer. — The efficacy of quarantine and fumigation in the prevention of the spread of yellow fever without molesting the mosquito. *American medicine*, oct. 5 th. 1901.

Wardin and Geddings. — The etiology of yellow fever. *Reports of New-York med. Journal*, p. 229, 1899.

— Yellow fever. *Journal of tropical medicine*, V, p. 14, 1902.

Yellow fever Institute. Bulletin, n° 1-7 ; Washington, 1902.